

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

УДК 684.4:334.72

ПОГОДЖЕНО
Директор ІНІ
Лісового і садово паркового
господарства
Роман ВАСИЛИШИН

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
В.о. завідувача кафедри
Технологій та дизайну виробів з
деревини
Андрій СПРОЧКІН

(підпис) (ПІБ) (підпис) (ПІБ)

«___» _____ 2023 р. «___» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему Обґрунтування ефективності використання новітніх деревино-

композиційних матеріалів у меблевих виробках на ТОВ «Еліо Україна»

Спеціальність 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
докт. техн. наук, проф.
(науковий ступінь та вчене звання)

Олена ПІНЧЕВСЬКА
(підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

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

Андрій СПРОЧКІН
(підпис) (ПІБ)

Виконав
(підпис)

Андрій МАКСИМЧУК
(ПІБ)

Київ – 2023 рік

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

НУБІП

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

Технологій та дизайну виробів з деревини
д.т.н., проф _____ Олена ПІНЧЕВСЬКА
науковий ступінь, вчене звання (підпис) (ПІБ)
« _____ » _____ 2022 р.

НУБІП УКРАЇНИ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ
Максимчуку Андрію Ігоровичу

(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 Обґрунтування ефективності використання новітніх деревино-композиційних матеріалів у меблевих виробках на ТОВ «Еліо Україна»

затверджена наказом ректора НУБІП України від “03” 10 2023 р. № 1740 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 07 листопада 2023 року

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи

Звіти з наукової роботи кафедри та діяльності ТОВ «Еліо Україна».

Результати попередніх експериментальних досліджень за обраною тематикою

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Детальний аналіз існуючих конструкцій кухонних меблів

2. Аналіз матеріалів та фурнітури, що використовуються для виготовлення кухонних меблів

3. Аналіз вібродемпфуючих властивостей різних деревино-композиційних матеріалів

Дата видачі завдання “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП УКРАЇНИ

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг роботи: робота складається зі вступу, чотирьох основних розділів та висновків. Текст викладений на 89 сторінках, ілюстрований 16 рисунками та 2 таблицями. Список використаної літератури нараховує 32 джерела.

У вступі висвітлено актуальність та значимість дослідження кухонних меблів, їх дизайну та технологій виготовлення, з акцентом на підприємстві ТОВ “Еліо Україна”.

Розділ 1 присвячений аналізу конструкцій та технологій виготовлення кухонних меблів. У підрозділі 1.1 детально розглянуто особливості дизайну кухонних меблів, включаючи сучасні тенденції та стилістику. У підрозділі 1.2 зосереджено увагу на технологічних аспектах виробництва, включаючи використання обладнання та матеріалів. Підрозділ 1.3 містить аналіз фурнітури, її типів та ролі у виготовленні кухонних меблів.

Розділ 2 охоплює вибір та аналіз новітніх матеріалів для кухонних меблів. У підрозділі 2.1 проведено глибокий аналіз деревино-композиційних матеріалів, оцінюючи їх працездатність та естетичні характеристики. У підрозділі 2.2 застосовано метод аналізу ієрархій для вибору найбільш підходящого матеріалу, заснованого на встановлених критеріях.

У Розділі 3 розроблено методіку та представлено результати експериментальних досліджень. Підрозділ 3.1 включає методіку випробувань на вібродемпфуючі властивості, а підрозділ 3.2 презентує отримані результати, що вказують на ефективність різних матеріалів.

Розділ 4 зосереджується на розробці конкретних пропозицій для виготовлення кухонних меблів. У підрозділі 4.1 представлено розробку конструкцій, а підрозділ 4.2 охоплює розрахунки матеріалів, необхідних для виготовлення набору кухонних меблів.

У висновках підсумовано ключові аспекти дослідження, включаючи інноваційні підходи в дизайні та виробництві кухонних меблів, важливість вибору якісних матеріалів і фурнітури, а також потенціал застосування розроблених методик та рекомендацій на практиці.

Ключові слова: кухонні меблі, дизайн, технології виготовлення, деревино-композиційні матеріали, вібродемпфуючі властивості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ	
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ МЕБЛІВ НА ТОВ “ЕЛІО”.....	9
1.1. Особливості дизайну кухонних меблів.....	14
1.2. Особливості технології виготовлення кухонних меблів.....	27
1.3. Аналіз фурнітури для виготовлення кухонних меблів.....	33
РОЗДІЛ 2 ВИБІР НОВІТНЬОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ МЕБЛІВ.....	44
2.1. Аналіз деревино-композиційних матеріалів для виготовлення кухонних меблів.....	44
2.2. Використання методу аналізу ієрархій для визначення раціонального матеріалу для виготовлення кухонних меблів.....	52
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИКА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	62
3.1. Методика випробувань деревино-композиційних матеріалів на вібродемпфуючі властивості.....	62
3.2. Результати випробувань деревино-композиційних матеріалів на вібродемпфуючі властивості.....	66
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ, ЩОДО ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ МЕБЛІВ НА ТОВ “ЕЛІО”.....	72
4.1. Розроблення конструкцій кухонних меблів.....	72
4.2. Розрахунок матеріалів для виготовлення набору кухонних меблів.....	75
ВИСНОВКИ.....	84
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

У контексті глобалізованих ринків та постійно змінювального попиту, інновації у виборі матеріалів стають стратегічно важливим аспектом для підтримки конкурентоспроможності меблевих виробників. Використання новітніх деревино-композиційних матеріалів представляє собою потенціал для оптимізації виробничих процесів, поліпшення якості продукції та зменшення впливу на довкілля. З огляду на це, розгляд ефективності їх використання у виробництві меблів ТОВ «Еліо Україна» вимагає всебічного аналізу.

Обґрунтування ефективності таких матеріалів передбачає детальний розгляд їх властивостей, економічної вигоди, технічних характеристик та екологічних аспектів. Цей процес включає в себе вивчення фізико-механічних параметрів, довговічності, вартості матеріалів, а також їхньої адаптивності до різних дизайнерських рішень. Важливою частиною дослідження є аналіз життєвого циклу продукції, починаючи від виробництва матеріалів до їх утилізації, що дозволяє врахувати всі можливі екологічні впливи.

В оцінці ефективності використання новітніх деревино-композиційних матеріалів важливо ретельно вивчити цілий спектр їх характеристик та впливів. Перш за все, слід розглянути фізико-механічні параметри, такі як міцність, щільність, твердість, а також стійкість до вологи та температурних змін. Також визначальною є довговічність матеріалів, їх здатність витримувати повсякденне навантаження без втрати первинних властивостей та естетичного вигляду.

З економічної точки зору, оцінюється вартість не лише придбання матеріалів, але й їх ефективність у виробництві, що включає в себе розгляд витрат на обробку, транспортування, зберігання та вплив на загальну вартість кінцевого продукту. Адаптивність до дизайнерських рішень означає здатність матеріалів легко інтегруватися у різноманітні дизайни, що дозволяє створювати інноваційні та функціональні меблі.

Екологічні аспекти передбачають аналіз життєвого циклу матеріалів - від видобутку та обробки первинних ресурсів, енергозатрат при виробництві, до

використання в кінцевих продуктах та їх подальшій утилізації або рециклюванні.

Оцінюються потенційні шкідливі викиди в атмосферу, забруднення води та ґрунту, а також використання невідновлюваних ресурсів. Важливо визначити, наскільки матеріали можуть бути екологічно чистими, біорозкладними або підлягають вторинній переробці.

У підсумку, цей багатовекторний аналіз надає всебічну оцінку потенціалу деревино-композиційних матеріалів для застосування у меблевій промисловості, зіставляючи їх переваги та недоліки з традиційними матеріалами та враховуючи сучасні тренди та вимоги ринку.

У цьому контексті, розробка науково-обґрунтованої методології для оцінювання ефективності нових матеріалів у меблевому виробництві стає вирішальною для компанії «Еліо Україна». Метою даного вступу є визначення ключових напрямів для детального вивчення вищезазначених аспектів, які будуть розкриті у подальших розділах дослідження.

Метою роботи є аналіз ефективності використання сучасних деревино-композиційних матеріалів в конструкціях кухонних меблів.

Поставлена мета досягається вирішенням наступних задач: проаналізувати існуючі види конструкцій кухонних меблів, виконати порівняльний аналіз різних матеріалів, які можуть бути використані для виготовлення кухонних меблів та визначити основні властивості що будуть впливати на якість готової продукції. Провести експериментальні дослідження з визначення вібродемпфуючих властивостей деревино-композиційних матеріалів та розробити конструкцію кухонних меблів з урахуванням результатів досліджень.

Об'єкт дослідження – здатність деревино-композиційних матеріалів витримувати вібраційні навантаження.

Предмет дослідження – вібродемпфуючі властивості деревино-композиційних матеріалів.

Прикладна значущість полягає у виборі сучасного матеріалу для виготовлення стільниць кухонних виробів з урахуванням результатів експериментальних досліджень.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ МЕБЛІВ НА ТОВ "ЕЛЛО УКРАЇНА"

Аналіз конструкцій та технологій виготовлення кухонних меблів має важливе значення для ряду аспектів. Цей аналіз допомагає визначити якість та надійність меблів, що є важливим для забезпечення безпеки користувачів. Меблі, виготовлені з якісних матеріалів і з міцною конструкцією, менше схильні до пошкоджень та аварій. Аналіз конструкцій допомагає зрозуміти, наскільки ефективно меблі використовують доступний простір у кухні [1]. Це важливо для оптимізації робочого простору та зручності при приготуванні їжі. Враховуючи конструкцію кухонних меблів, можна забезпечити їх відповідність принципам ергономіки. Це робить роботу в кухні більш комфортною та менше напруженою для користувачів.

Аналіз технологій виготовлення допомагає визначити, наскільки меблі будуть тривалими та довговічними. Це важливо для забезпечення економії коштів на ремонті та заміні меблів у майбутньому. Розуміння конструкцій та дизайну меблів допомагає вибрати продукти, які відповідають стилю та естетиці кухні, що підсилює загальний дизайн інтер'єру. Аналіз матеріалів і технологій виробництва допомагає визначити екологічність кухонних меблів і вплив їх виготовлення на навколишнє середовище. Розуміння конструкцій та технологій допомагає клієнтам зробити обдуманий вибір при покупці кухонних меблів, враховуючи якість, функціональність та бюджетні обмеження [2].

Отже, аналіз конструкцій та технологій виготовлення кухонних меблів є ключовим етапом в процесі вибору та використання меблів у кухні, оскільки він впливає на якість життя, безпеку та комфорт користувачів.

Конструкція меблів є важливим аспектом аналізу кухонних меблів, оскільки він безпосередньо впливає на їх якість, надійність та функціональність.

Одним з основних аспектів конструкції кухонних меблів є види її з'єднань. Так, як вони мають вплив на міцність, тривалість та функціональність меблів.

Існує декілька видів з'єднань кухонних меблів [2].

Складні з'єднання зі шпунтами та щільними замками:

- Шпунти. Це тонкі дерев'яні чи металеві пластини, які вставляються в виготовлені відповідні вирізи у частинах меблів і з'єднуються між собою. Шпунти можуть бути використані для з'єднання сторін та полиць, забезпечуючи міцність та стійкість конструкції.

- Щільні замки. Ці замки використовуються для створення тісного з'єднання між частинами меблів. Вони часто використовуються для з'єднання верхньої та нижньої частини меблів, таких як кухонні шафи (рис.1.1) [1].

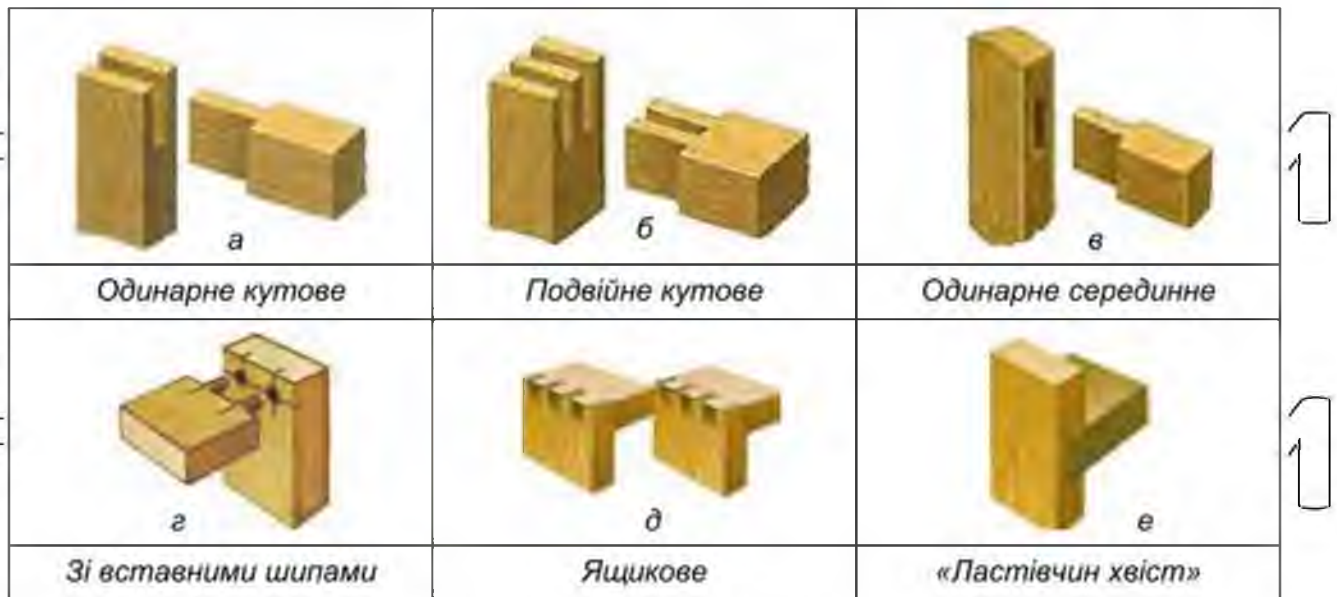


Рис. 1.1. Види замків [1]

Роликові напрямки для шухляд:

- Роликові напрямки дозволяють шухлядам легко виїжджати та закриватися. Вони мають кулькові підшипники, які роблять процес відкриття та закривання дуже плавним і безшумним.

Металеві петлі для дверей:

- Металеві петлі використовуються для закріплення дверей меблів. Вони забезпечують надійне з'єднання та дозволяють дверям відкриватися плавно та

легко

Клейові з'єднання

Клейові з'єднання використовуються для приєднання різних частин меблів. Сучасні клейові матеріали дуже міцні і надійні, і вони можуть бути використані для створення невидимих з'єднань.

- Болти та гвинти:

Болти та гвинти використовуються для з'єднання важливих елементів конструкції, таких як стільниці, ніжки та петлі. Вони забезпечують міцність та стійкість меблів.

Скоби та спеціальні з'єднання [3]:

Для складних конструкцій можуть використовуватися спеціальні з'єднання та скоби, які роблять міцне з'єднання та дозволяють розробляти унікальний дизайн меблів.

Вибір конкретного виду з'єднань залежить від типу меблів, використовуваних матеріалів і дизайну. Якісні з'єднання забезпечують надійність та довговічність кухонних меблів, що є важливим фактором при їх виборі та використанні [3].

Міцність та стійкість конструкцій кухонних меблів визначають їх якість і тривалість служби в кухонному просторі вони залежать від ряду факторів. Вибір якісних матеріалів, таких як деревина, MDF, ламіновані плити та метал, стає відповідною тонкою для створення міцних меблів. Міцні з'єднання між частинами меблів, такі як дерев'яні шпунти, металеві болти та клейові з'єднання, гарантують надійність. Меблі мають витримувати значні навантаження, особливо стільниці, які підтримують тяжке обладнання та посуд. Захисні покриття, такі як лаки та фарби, допомагають меблям вистояти перед вологістю та подряпинами. Кухонні меблі повинні бути стійкими до великих коливань температури та вологості, щоб уникнути деформацій. А якісні виробники проводять тестування та отримують сертифікації на підтвердження міцності та стійкості своєї продукції. Врахування цих факторів при виборі меблів може забезпечити їх тривалу службу та зручність використання на кухні [4].

Конструкції корпусних меблів визначаються здебільшого поєднанням і трансформацією елементів, їх взаєморозміщенням і залежать від призначення виробів, умов експлуатації, можливостей промислової технології й матеріалів [1].

Секційно-блочні меблі – це корпусні вироби, що мають кілька об’ємних частин, які можна розташовувати одну на одній чи поруч. Вони матеріаломісткі через наявність подвійних стінок [1].

Універсально-збірні меблі – це меблі з плоскими деталями, які дозволяють створювати вироби різних розмірів та призначень. Їх можна скласти багатьма способами з одного набору частин і вони не мають подвійних стінок [4].

Стелажні меблі – це підвид універсально-збірних, що збираються завдяки закріпленню основних частин, таких як полиці та об’ємні секції, на додаткових опорах, як-то підлогових чи стельових [4].

Секційно-стелажні меблі – це корпусні вироби, де до боків шаф кріпляться полиці та частини великих секцій [4].

Дизайн для тривалості – функціональні вимоги до меблів – це умови, які визначають відповідність її цільовому призначенню і процесу експлуатації.

До них належать [5]:

- відповідність виробів меблів і їх елементів призначенню, навколишньому середовищу й умовам функціонування;
- необхідність функціонального поділу виробів за параметрами відповідно до вимог споживачів різних вікових груп;
- вибір корисних об’ємів місткостей і їх раціональний внутрішній простір та заповнення;
- раціональні способи зберігання предметів з урахуванням їх призначення, кількості, маси та об’єму, а також сумісність у межах єдиної функціональної групи;
- збільшення коефіцієнта заповнення місткостей [1].

Дизайн меблів також може вплинути на їхню міцність. Наприклад, правильно розроблена конструкція стільниці, яка розподіляє навантаження, може підвищити її стійкість.

Міцність та стійкість конструкцій кухонних меблів є ключовими факторами при виборі меблів для кухні. Це забезпечує їх тривалу службу та зручність користування, а також допомагає уникнути неочікуваних ремонтів та заміन.

Кухня – серце будь-якого будинку, і її облаштування вимагає великої уваги до дизайну, функціональності та міцності меблів. Сучасні конструкційні рішення в кухонних меблях роблять їх не лише стильними, але й практичними, міцними та зручними для використання. Тож інновації та технології, все частіше знаходять своє втілення в сучасних кухонних меблях [5].

Один з найбільш помітних інноваційних аспектів у кухонних меблях - це використання систем м'якого закривання та відкривання. Ці системи роблять процес відкривання та закривання дверей та шухляд більш плавним і безшумним. Вони зменшують знос з'єднань та гасять удари, що дозволяє меблям служити тривалий час і зберігає їх вигляд [5].

В сучасних кухонних меблях часто використовуються витяжні механізми, що спрощують доступ до вмісту шухляд і полиць. Це особливо корисно для великих шухляд і важкодоступних місць. Завдяки цим механізмам, кожен предмет легко знаходиться під рукою і кухня стає більш організованою.

Сучасні кухонні меблі виготовляються з інноваційних матеріалів, які поєднують в собі міцність, легкість і стійкість. Композитні матеріали та нові види ламінованих плит дозволяють створювати меблі, які не тільки виглядають сучасно, але і стійкі до подряпин, вологи і ударів [5].

Сучасні конструкційні рішення в кухонних меблях дозволяють реалізувати найемілівіші дизайнерські ідеї. Від мінімалістичних ліній до використання нестандартних матеріалів і кольорів, сучасні кухонні меблі можуть пасувати до будь-якого інтер'єру і виражати індивідуальний стиль. Кухонні меблі розробляються з урахуванням ергономіки та практичності. Вони мають вбудовані системи організації простору, що дозволяють оптимально використовувати кожен сантиметр і підвищують зручність користування.

Сучасні кухонні меблі відкривають перед нами безмежні можливості для створення функціонального, стильного та комфортного простору. Вони демонструють, як технології та інновації можуть підвищити якість нашого побуту та зробити кухню місцем, де готування стає справжнім задоволенням.

1.1. Особливості дизайну кухонних меблів

Значення дизайну у створенні комфортного простору на кухні надзвичайно велике. Дизайн впливає на функціональність, де правильне розташування меблів, техніки та аксесуарів сприяє легкості використання і ефективності робочого простору. Естетичний бік також важливий, адже кухня не лише для приготування їжі – це місце спілкування з сім'єю та друзями. Правильний вибір кольорів, матеріалів і стилів створює атмосферу затишку. Ергономіка дбає про потреби користувачів, розглядаючи такі аспекти як висота робочих поверхонь чи розташування шаф. В умовах обмеженого простору, дизайн допомагає оптимально використати кожен сантиметр, забезпечуючи зберігаючи здатність і робочий комфорт. Безпека також на першому місці: розташування розеток, освітлення і побутової техніки мають враховуватися для безпечного використання. Наостанок, кухня з вдосконаленим дизайном може підвищити вартість помешкання, роблячи його більш привабливим для покупців [2].

При проектуванні меблів одним з найважливіших питань є вибір оптимального складу комплектів виробів для тієї чи іншої функціональної зони квартири, а також визначення сумарної корисної місткості відділень для зберігання різних речей у квартирі. Ця корисна місткість є однією з початкових умов при визначенні габаритних предметів проєктованих виробів [1].

Отже, дизайн кухні відіграє ключову роль у забезпеченні функціональності, комфорту та естетичної привабливості, що робить його невід'ємною частиною дому.

НУБІП України

Кухня є однією з найбільш активно використовуваних зон будь-якого дому. Її дизайн та меблі відіграють ключову роль у забезпеченні комфорту, продуктивності та ефективності при приготуванні їжі, вичищі та соціалізації.

Тому дуже важливу роль у особливостях дизайну відіграє функціональність кухонних меблів. Так ці функції можна поділити на 3 основні групи.

1) Зберігання продуктів та кухонного інвентарю.

Зберігання – центральний аспект кухонного простору. Продумані системи зберігання можуть оптимізувати простір, полегшити доступ до предметів і зберігати продукти свіжими (рис. 1.2) [2]. Виділяють такі типи систем для зберігання:



Рис. 1.2 Приклад систем зберігання

- Шафки та полиці. Традиційний вибір для зберігання посуду, спецій та непродуктових товарів. Вони можуть бути закритими для захисту від пилу або відкритими для легкого доступу та візуальної привабливості (рис 1.2).

Висувні ящики. Дозволяють легко досягати предметів, навіть розташованих у глибині. Ідеально підходять для великих предметів, таких як каструлі та сковороди.

- Спеціалізовані відсіки. Відділені зони для зберігання зернових, спецій або навіть хліба можуть зробити кухню організованою.

- Кутові рішення. Кутові шафки з висувними полицями або “ленивими Сюзанами” допомагають оптимізувати простір в складних місцях.

2) Робоча зона: зона миття, приготування їжі, випічки.

Організація робочого простору на кухні є важливою для ефективності приготування їжі (рис 1.3) [3]



Рис. 1.3. Приклад робочої зони

- Зона миття: місце для мийки, сушки посуду та посудомийної машини. Найкраще розташовувати перуч із зоною приготування їжі, щоб полегшити процес миття продуктів та посуду.

Зона приготування: включає в себе простір для різання, змішування інгредієнтів та інші процедури. Тут часто розміщують робочу стільницю, дошки для різання та базові кухонні прилади.

- Зона випічки: може включати додатковий простір на стільниці, спеціалізоване зберігання для інгредієнтів випічки та доступ до печі.

3) Зона прийому їжі: обідній куток, барна стійка.

Правильно організована зона прийому їжі може служити місцем для сімейних обідів, сніданків або соціалізації (рис 1.4) [3].



Рис 1.4. Приклад зони прийому їжі

- Обідній куток. Зазвичай розташовується поряд із кухонним простором і може включати стіл та стільці або лаву для сидіння. Це місце, де сім'я може зібратися на обід чи вечерю.

Барна стійка. Часто служить межею що відокремлює кухню та вітальню або столову кімнату. Вона може використовуватися як додатковий робочий простір або місце для швидкого сніданку чи напою.

Усі ці елементи, якщо правильно сплановані та використовувані, можуть зробити кухню не тільки красивою, але й максимально функціональною. Ключ до успіху полягає в розумінні потреб користувача та оптимізації простору для зручності та продуктивності.

Ергономіку в дизайні кухонних меблів зосереджено на створенні комфортного та зручного робочого простору, який відповідає фізичним потребам і звичкам користувача. Відповідний ергономічний дизайн може полегшити рутинні завдання на кухні, зменшити ризик травм і зробити цей простір більш продуктивним.

Так одним з основних аспектів маючих вплив на ергономіку кухонних меблів є доцільне розміщення елементів меблів відповідно до потреб користувача.

Ергономіка в дизайні меблів допомагає забезпечити, що найбільше використовувані елементи легко доступні, та що робочі поверхні розташовані на відповідній висоті [5].

Висота робочої поверхні. Важливо, щоб робочі столи були комфортної висоти, щоб зменшити напруження на спину та шию під час приготування їжі.

Розміщення мийки та плити: Ці елементи повинні бути легко доступними, і їхня відстань має відповідати частоті їх використання. Наприклад, між мийкою та плитою може бути додатковий робочий простір.

Доступність зберігання. Найчастіше використовувані предмети повинні зберігатися на середній висоті, тоді як рідше використовувані предмети - у верхніх або нижніх шафках.

Сучасні кухонні меблі пропонують ряд інноваційних рішень, які забезпечують оптимальне використання простору і легкий доступ до предметів. Що значно покращує ергономіку кухні та збільшує корисно-використану площу.

Висувні полиці та ящики. Дозволяють користувачам легко досягати предметів, навіть якщо вони розташовані у глибині шафки. Це особливо корисно для великих та важких предметів

Вбудовані контейнери для сміття. Дозволяють зберігати сміття поза зором, а також можуть мати додаткові відсіки для сортування відходів.

Вбудовані рішення для пристроїв. Висувні відсіки для маленької побутової техніки, такої як тостер або блендер, дозволяють зберігати їх під рукою, але поза зором.

Ергономічний дизайн кухонних меблів фокусується на зручності та функціональності. Він враховує індивідуальні потреби користувача, забезпечуючи, що кожен елемент простору використовується на максимум і що кухонні завдання можна виконувати з мінімальним напруженням та дискомфортом [5].

Наразі у сучасному світі дизайнери та конструктори використовують велику кількість різних матеріалів для розробки та виготовлення кухонних меблів. Але все одно є основні матеріали котрі важко буде замінити.

Матеріали, вживані у виробництві меблів, ділять на основні й допоміжні. За допомогою основних матеріалів формують конструкцію й оформляють зовнішній вигляд виробу; вони входять до складу виробу. Допоміжні матеріали застосовуються при виготовленні виробу, але не входять до його складу. Вони діляться на виробничі й експлуатаційні [1].

Конструкційні матеріали є основою виробів, і їм належить ведуча роль.

Облицювальні матеріали – це шпон струганий і лущений, декоративні плівки, декоративний паперово-шаруватий пластик, шкіра.

Клейові матеріали використовують для склеювання різних виробів із застосуванням різноманітного обладнання, при складальних і інших роботах, тому асортимент цих матеріалів дуже великий [2].

Обробні матеріали застосовують для створення захисно-декоративних покриттів при виготовленні виробів та облаштуванні інтер'єрів. Вони мають різний склад і класифікуються за багатьма ознаками.

У меблевому виробництві виділяють також інші, додаткові групи основних матеріалів: матеріали для виробництва м'яких меблів, фурнітура, скловироби, дзеркала.

За фізико-механічними властивостями розрізняють дерев'яні, полімерні матеріали, метали та ін. [1].

Проаналізуємо основні матеріали для виготовлення кухонних меблів, розглянувши їх переваги, недоліки та специфіку обробки.

Дерево завжди було улюбленим матеріалом у меблевій промисловості. Його натуральна текстура і відтінки додають кухні атмосферу теплоти і затишку.

Дерев'яні меблі, при правильному догляді, можуть служити генераціями. Адже дерево дозволяє легкість реставрації: можна шліфувати, фарбувати та відновлювати. Однак, воно чутливе до вливу вологи і температурних коливань, що може призвести до його деформації. Захист від зовнішніх факторів забезпечують за допомогою спеціальних лаків, масел та інших засобів [4].

Метал, особливо нержавіюча сталь, знаходить своє застосування у сучасних, лофт або індустріальних дизайнах кухонь. Він не піддається корозії, витримує високі температури і легко миється, роблячи його гігієнічним вибором. Мінусом є те, що він може бути холодним на дотик та відбивати дрібні подряпини.

Скло – це елегантний вибір для дверцят шаф або стільниць. Воно може служити акцентом у дизайні, додаючи візуальної просторовості. Однак, необхідно враховувати, що важке або гостре навантаження може призвести до тріщин чи розбиття скла.

Камінь, як натуральний, так і інженерний, є символом розкоші та довговічності. Граніт, мармур або кварцит можуть служити стійкою основою для стільниць. Кожна плита натурального каменю унікальна своєю текстурою.

Інженерний камінь, зазвичай, менш пористий і стійкий до плям, проте потребує меншого догляду порівняно з натуральним каменем.

Шпон є прекрасним рішенням для тих, хто прагне до вишуканого вигляду екзотичних та дорогих порід дерева, але при цьому не готовий витратити великі

кошти. Виконаний із тонких шарів натурального дерева, він дозволяє додати аристократичний відтінок інтер'єру. Крім своєї легкості, що полегшує обробку та монтаж, шпон також є добрим тепло- та звуко-ізолюючим матеріалом. Однак,

будучи порівняно крихким, його можна легко пошкодити в результаті чого він втратить свій первісний вигляд. Щоб забезпечити йому тривалий термін служби, шпон клеїть на дешеву основу, таку як ДСП або MDF, а потім покривається лаком.

OSB – матеріал, який з'явився завдяки високим технологіям обробки деревини. Його головна особливість — висока міцність, завдяки чому він стійкий до вигинів та ударів. Крім того, OSB є дуже економічним, що робить його доступним для широкого кола споживачів. Але відтінок OSB може бути занадто грубим для деяких дизайнерських рішень. Щоб вдосконалити вигляд OSB і забезпечити йому додатковий захист, часто використовують шпон, фарбу або ламінат [5].

Фанера є багатошаровим матеріалом, в якому кожен шар підсилює наступний, надаючи продукту високу стійкість до вигинів. Її універсальність робить її популярною у виготовленні меблів та будівництві. Однак якісна фанера може коштувати досить дорого, і її слід обробляти, щоб уникнути деформацій від вологи. Фанера ідеально підходить для лакування, фарбування чи покриття шпоном [5].

ДВП – матеріал, що відзначається своєю гладкою текстурою. Це дозволяє отримати чисті та рівні поверхні, ідеальні для друку або фарбування. Проте, вона не є такою міцною, як інші дерев'яні матеріали, і потребує додаткового захисту від вологи.

ДСП – це однорідний матеріал, відомий своєю стабільністю та доступністю. Його часто використовують у виготовленні меблів завдяки його властивостям, що дозволяють легко об'єднувати його із іншими матеріалами. Однак, він важкий і може поглинати вологу, тому важливо покривати його захисними речовинами.

MDF – це сучасний матеріал, що комбінує в собі гладкість ДВП та міцність ДСП. Його легко обробляти, і він приймає різні форми, що робить його ідеальним для виготовлення складних деталей меблів. Але він також важкий, і хоча він міцніший за ДСП, він все ж таки менш міцний за масивне дерево.

Із технологічним прогресом з'явилося і безліч нових методів обробки матеріалів, які забезпечують кращу стійкість, довговічність та естетичну привабливість. Лазерне різання, 3D-друк, автоматизовані системи зберігання – це лише декілька прикладів сучасних технологій, які революціонізують дизайн кухонних меблів.

Автоматизовані системи: висувні шафи, які реагують на дотик або жест, вбудовані системи освітлення, які активуються при відкритті дверей шафи.

Екологічна обробка: використання органічних лаків та фінішних матеріалів, що зменшують вплив на навколишнє середовище.

3D-друк: дозволяє створювати унікальні ручки для дверей, панелі або інші декоративні елементи.

З урахуванням такого великого різноманіття матеріалів та технологій, дизайнери мають безмежні можливості для створення кухонних меблів, які є не тільки красивими, але й функціональними, ефективними та довговічними.

Ці матеріали відіграють ключову роль у виробництві меблів. Вибір конкретного матеріалу залежить від бюджету, дизайнерської концепції, а також від функціональних потреб в конкретному проєкті.

Стилістика та кольорова палітра у розрізі дизайну кухонних меблів

Коли мова йде про дизайн кухонних меблів, стилістика та кольорова палітра відіграють ключову роль у формуванні загального враження та функціональності простору. Розглянемо детальніше ці аспекти.

Так можна виділити декілька основних стилів кухонних меблів.

Класичний стиль: характеризується використанням розкішних матеріалів, таких як дерево, шпон, бронзові або золоті елементи. Деталі, такі як фрезерування,

різблення, патина або факетне скло, часто використовуються для надання меблям вишуканості [4].

Модерн: мінімалістичний дизайн із чіткими лініями та геометричними формами. Метал, скло, інноваційні матеріали і нейтральні кольори домінують у цьому стилі.

Скандинавський стиль: акцент на легкість, функціональність та природні матеріали. Кольорова палітра зазвичай включає в себе білі, сірі та природні дерев'яні відтінки.

Лофт: індустриальні елементи, такі як не шліфований метал, цегла, дерев'яні балки та великі вікна. Кольорова палітра в основному має темні, насичені відтінки.

Кантрі або прованс: використовуються природні матеріали, яскраві кольори, вінтажні елементи, керамічні аксесуари та текстиль.

Окрім того важливу роль у дизайні кухонних меблів відіграє кольорова палітра. Так окремі стилі мають свої пріоритетні кольори але вибір кольорової палітри додає кухні унікальності та емоційного забарвлення. Так можна виділити низку кольорів та розбити їх на групи. Наприклад:

Нейтральні кольори: білий, сірий, чорний, бежевий. Вони створюють відчуття простору, чистоти та спокою. Дуже часто використовуються у сучасних та мінімалістичних інтер'єрах.

Теплі кольори: відтінки коричневого, оранжевого, червоного або жовтого додають кухні теплоти, затишку та зручності.

Холодні кольори: синій, зелений або фіолетовий вносять відчуття свіжості та спокою.

Контрастні комбінації: чорний та білий, синій та оранжевий або червоний та зелений можуть додати динаміки та акцентувати певні зони кухні.

Пастельні відтінки: рожевий, блакитний, м'ятний – створюють ніжний та елегантний вигляд кухні.

Вибір кольорової палітри може значно вплинути на загальний стиль кухні. Наприклад, темний дубовий шпон в комбінації з чорним металом може підкреслити

індустріальний або лофт-стиль, тоді як білі шафи з золотими ручками виглядатимуть елегантно та розкішно, підкреслюючи класичний стиль. Сполучення різних текстур може додати глибину та інтерес до дизайну кухні. Глянцеві фасади в комбінації з матовою стільницею, дерев'яні елементи поруч із металевими акцентами – усе це може збагатити візуальний досвід та зробити кухню унікальною.

Кольорова палітра може змінюватися в залежності від освітлення. Світлодіодні лампи, лампи з теплим світлом або природне світло можуть впливати на сприйняття кольору, змінюючи його насиченість та тон.

Створення дизайну кухонних меблів є складним процесом, що вимагає уважного підходу до вибору стилістики та кольорової палітри. Правильне поєднання цих елементів може створити привабливий, функціональний та комфортний простір для приготування їжі, їжі та відпочинку.

Екологічність та сталість стають ключовими пріоритетами у виробництві меблів, особливо в контексті глобальних екологічних викликів. Подивимося докладніше на ці аспекти у сфері виготовлення кухонних меблів.

Основні принципи екологічності та сталості:

- Відновлювані ресурси: використання деревини з сертифікованих лісів, де дерева висаджуються знову після вирубки.
- Мінімізація відходів: ефективне використання матеріалів для зниження відходів на етапах виробництва.
- Використання нетоксичних матеріалів: застосування органічних лаків, клеїв та інших матеріалів, що не виділяють шкідливих речовин.

Так за для дотримання принципів екологічності і сталості часто використовують досить не типові матеріали. Наприклад, бамбук. Це швидко відновлювальний ресурс, що робить його сталим альтернативним матеріалом для виготовлення меблів. Він міцний, легкий та має антибактеріальні властивості. Або відновлений та перероблений деревний матеріал. Використання таких матеріалів зберігає ліси та зменшує потребу у нових ресурсах.

Для зменшення впливу на деревинні ресурси нашої планети все частіше використовуються енергоефективні технології та зелені види електрики. Так наприклад як використання сонячних панелей, вітрової енергії або інших відновлюваних джерел для виробництва меблів.

Для зменшення викидів CO₂ можна зменшити логістичне плече, що не тільки зменшує вартість товару, а й викиди завдяки скороченню відстаней транспортування. Окрім того, використання матеріалів, які можна компостувати, або піддати вторинній переробці, так само зменшує вплив на екологію.

Сертифікації, такі як FSC (Forest Stewardship Council), вказують на відповідальне лісове господарство та сталий добір матеріалів. Інші стандарти, наприклад, Greenguard, зосереджуються на відсутності токсичних речовин у виробах.

Відповідальний підхід до виробництва кухонних меблів є невід'ємною частиною сталого майбутнього. Екологічність та сталість не тільки сприяють збереженню довкілля, але й забезпечують здоровий та безпечний простір для життя, а також довговічний, якісний продукт для споживачів.

Кухня – це місце, де поєднуються функціональність, комфорт та естетика.

Протягом останніх років дизайн кухонних меблів пережив чимало змін, і нові тренди намагаються відповідати сучасному способу життя. Тож можна виділити десять основних трендів у дизайні кухонних меблів:

1. Мінімалізм. Сучасні кухні часто характеризуються чистими лініями, мінімальною декорацією та прагненням до функціональності. Менше видимих ручок, плавні фасади і вбудовані пристрої, все це відображає любов до простоти та елегантності.

2. Відкриті полиці. Замість традиційних верхніх шаф, багато дизайнерів використовують відкриті полиці. Це не тільки додає простору кухні, але й дозволяє демонструвати посуд, рослини та інші декоративні елементи.

3. Сучасні матеріали. Технологічний розвиток привів до появи нових матеріалів. кварцові стільниці, скляні фасади, металеві акценти та композитні

матеріали стають все більш популярними завдяки їхній міцності, довговічності та естетичному вигляду.

4. Сміливе використання кольору. Хоча нейтральні кольори все ще домінують, все більше дизайнерів експериментують із сміливими кольорами на кухонних шафах, інтер'єрних деталях або акцентних стінах.

5. Темні тони. Темні кольори, такі як чорний, темно-сірий або темно-зелений, стають основними у кухонному дизайні. Вони вносять атмосферу розкоші та затишку.

6. Багатофункціональність. З огляду на обмежений простір у багатьох сучасних домівках, кухні стають більш багатофункціональними. Центральні острови, які можуть служити як місце для приготування їжі, обідній стіл або робочий простір, стають нормою.

7. Екологічний дизайн. Сталий підхід до дизайну кухні включає в себе використання відновлюваних матеріалів, енергоефективних пристроїв та засобів збереження води.

8. Вбудована техніка. Вбудована техніка, така як плити, духовки та холодильники, забезпечує чисті лінії та максимальне використання простору.

9. Приховане зберігання. Висувні системи, поворотні шафи та інші інноваційні рішення дозволяють максимально ефективно використовувати простір, приховуючи кухонне приладдя від очей.

10. Натуральні текстури. Використання натурального дерева, каменю або інших природних матеріалів додає теплоти та автентичності дизайну кухні.

Сучасний дизайн кухонних меблів відображає широкий спектр потреб та бажань власників дому. Він змішує функціональність з естетикою, інноваційність з традиціями. Врахування цих трендів може допомогти створити кухню мрії, яка буде служити на довгі роки.

НУБІП УКРАЇНИ

1.2. Особливості технології виготовлення кухонних меблів

Кухня – центральне місце в будь-якому домі, де сім'я збирається разом, щоб готувати, їсти та ділитися новинами дня. Але за елегантним виглядом та функціональністю кухонних меблів прихована величезна робота, пов'язана із їхнім виготовленням. Технологія виготовлення кухонних меблів – це унікальне поєднання мистецтва дизайну, ремесла обробки матеріалів та інноваційних технологій. Кожен етап виробництва вимагає особливого підходу, щоб в кінцевому результаті користувач отримав не тільки красивий, але й надійний, зручний та довговічний продукт [5].

Меблі – пересувні або вбудовані вироби для облаштування житлових і громадських приміщень та інших зон перебування людини. Функціональні вимоги до меблів – це умови, які визначають їх відповідність цільовому призначенню і процесу експлуатації [5].

Функціональні вимоги включають [4]:

- забезпечення відповідності елементів і меблевих виробів призначенню, оточуючому середовищу і конкретним умовам функціонування;
- виявлення утилітарно-доцільної форми виробу і його функціональних параметрів;
- забезпечення необхідного функціонального розподілу меблевих виробів за параметрами, диференційованою відповідністю вимогам споживачів різних вікових груп;
- забезпечення відповідності меблів для дітей особливостям сучасних методів навчально-виховного процесу;
- забезпечення корисних об'ємів ємностей, їх раціонального внутрішнього заповнення й обладнання;
- вибір раціонального способу компактного зберігання предметів виходячи з їх призначення, маси, об'єму і зосередження їх за умовами сумісності з одночасним урахуванням використання в часі в єдиній функціональній технологічній групі;

збільшення коефіцієнта заповнення ємності при зберіганні необхідного огляду предметів і доступу до них;

- забезпечення зручності користування і доступу, необхідної легкості і рухомості меблів, можливості перестановки і переміщення;

- забезпечення логічної компактності та мобільності меблів, складування, штабелювання, блокування і прибирання відкидних виробів у ємності вмонтованих меблів і т.п. Всі види трансформації повинні виконуватись просто, зручно, надійно, з найменшою затратою часу і сил;

- забезпечення зручності догляду за виробом, його прибирання, дезінфекція, надання меблям відносно обтічних форм без глибоких впадин, шпар і складних поверхонь, сильно виступаючої чи, навпаки, заглибленої фурнітури, великої кількості опор і т.п. [6].

Конструктивне проектування є вирішальним етапом у створенні функціональної, зручної та естетичної кухні. Воно включає в себе ряд ключових елементів, спрямованих на оптимізацію простору та задоволення потреб користувача [5].

Розробка дизайн-проекту.

Врахування простору: при проектуванні кухні важливо враховувати розміри приміщення, розташування вікон і дверей, а також можливість підведення комунікацій (вода, електрика). Це дозволить раціонально використовувати доступний простір, забезпечуючи вільний доступ до всіх зон.

Ергономіка: кухонні меблі повинні бути зручними у використанні. Висота робочих поверхонь, глибина шаф та висувних ящиків, розташування побутової техніки – все це повинно відповідати ергономічним стандартам і фізіологічним особливостям користувача.

Потреби користувача: при проектуванні важливо враховувати індивідуальні вподобання, стиль життя та звички сім'ї. Наприклад, для сім'ї, яка часто готує вдома, важлива велика робоча зона, а для тих, хто любить приймати гостей – комфортна зона прийому їжі.

Визначення розміщення основних зон [5].

Робоча зона. Це місце, де відбувається основна діяльність – миття, нарізання, готування. Тут зазвичай розташовуються мийка, робочі столи та основна техніка (плита, духовка). Важливо забезпечити легкий доступ між цими елементами, створивши так звану “робочу трійцю”.

Зона зберігання. Це місце для шаф, полиць та висувних ящиків. Тут зберігаються продукти, посуд, кухонний інвентар. Щоб оптимізувати доступ до необхідних речей, важливо правильно організувати систему зберігання: часто використовувані предмети повинні бути під рукою, а рідше використовувані – розміщені вгорі або на дальньому кінці кухні.

Зона прийому їжі: це може бути обідній стіл, барна стійка або острів.

Конструктивне проектування це основа ефективного використання кухонного простору. Воно допомагає не тільки створити красиву кухню, але і забезпечити її максимальну функціональність, враховуючи потреби і звички її власників.

Технологія різання та обробки при виготовленні кухонних меблів відіграє ключову роль. Створення кухонних меблів вимагає точності, високої якості та дотримання певних стандартів [4].

Машинне різання використовує спеціалізоване обладнання, таке як ЧПУ машини. Ці машини дозволяють автоматично різати деталі з високою точністю, забезпечуючи при цьому високу швидкість роботи, оптимізацію використання матеріалу і зниження відсотка браку. Машинне різання зазвичай використовується для великих обсягів виробництва.

З іншого боку, ручне різання дозволяє внести індивідуальний підхід до кожної деталі. Цей метод застосовується, коли деталі мають нетипову форму або коли потрібна індивідуальна робота. Ручне різання дає можливість адаптуватися до індивідуальних вимог замовника і створювати унікальні дизайнерські рішення.

Щодо обробки поверхонь, то після різання більшість деталей потребує шліфування. Цей процес вирівнює поверхні, видаляючи залишки та нерівності. Це

підготовлює деталі до подальшої обробки, такої як фарбування або лакування.

Фрезерування, з своєї сторони, дозволяє видаляти частини матеріалу для досягнення потрібної форми або для створення декоративного елемента.

Додатково, з допомогою різного обладнання можливе гравіювання, вигорання, патинування та інші спеціалізовані види обробки [4].

Технологія різання та обробки є невід'ємною частиною у виготовленні кухонних меблів. Правильний підхід до цього процесу гарантує, що кінцевий продукт буде якісним, довговічним і естетично привабливим.

З'єднання деталей при виготовленні кухонних меблів [4].

Створення меблів – це не тільки процес різання та обробки матеріалів, але й їх з'єднання в єдину структуру. Використання правильних методів і матеріалів для з'єднання критично важливо для довговічності та якості готового виробу.

Клеєння є одним з найпопулярніших способів з'єднання деталей меблів.

Використовуються різні типи клеїв залежно від матеріалів, які необхідно з'єднати.

ПВА (Полівінілацетат): це водорозчинний клей, який часто використовується для дерева. Він має хорошу здатність до зчеплення, витривалий та стійкий до вологи.

Епоксидний клей: це двокомпонентний клей, відомий своєю великою міцністю. Він може використовуватися для з'єднання різних матеріалів, таких як метал і дерево, або дерево і скло.

Гумовий клей: зазвичай використовується для ламінованих або шпонованих поверхонь, оскільки він має гнучкість та добру здатність до зчеплення.

Механічні кріплення, такі як шурупи, цвяхи та інші, використовуються для надання додаткової міцності конструкціям.

Шурупи: це основний засіб кріплення для меблів, оскільки вони надають міцне з'єднання і легко викручуються. Є спеціальні меблеві шурупи, розроблені таким чином, щоб мінімізувати ризик розшарування матеріалу.

Цвяхи: зазвичай використовуються для тонких частин меблів або для тимчасового кріплення деталей перед додатковою обробкою.

Кріплення: існує безліч різних типів кріплень для меблів, включаючи кутові з'єднання, пластини та інше.

Деякі види дизайну меблів вимагають спеціалізованих з'єднань, які забезпечують естетику та функціональність [5].

“Ластівчин хвіст”: це традиційний спосіб з'єднання, який забезпечує міцне з'єднання без використання цвяхів або шурупів. Цей тип з'єднання, в якому вирізи на одній деталі відповідають вирізам на іншій деталі, створюючи міцну зчепку.

Бісквітне з'єднання: це метод, при якому використовується плоский, “бісквіт”-подібний шматок деревини чи деревної стружки, який вставляється у спеціально зроблені пази на обох деталях, що підлягають з'єднанню. Після цього деталі зклеюються. Цей метод дуже популярний у сучасному меблевому виробництві через його простоту і надійність.

Дюбельне з'єднання: це метод, де використовуються циліндричні дюбелі для з'єднання дерев'яних деталей. Дюбелі вставляються у попередньо свердлені отвори на обох деталях, після чого деталі з'єднуються та склеюються.

Пазове з'єднання: при цьому методі на одній деталі створюється паз, а на іншій – виступ (гребінець). Деталі з'єднуються, вставляючи гребінець у паз. Це з'єднання дуже надійне і використовується в основному для великих дерев'яних конструкцій [4].

З'єднання “через хвіст”: це традиційний спосіб ручного виготовлення з'єднань, де деталі мають розрізи, схожі на “хвости”, які вставляються у відповідні отвори на іншій деталі.

Всі ці методи з'єднання мають свої особливості та можуть бути використані в залежності від дизайну та функціональних вимог до меблів. Вибір правильного методу з'єднання вимагає знання та досвіду, а також розуміння матеріалів та конструкційних особливостей готового виробу.

Однією з найважливіших стадій у виготовленні меблів є покриття та обробка поверхні. Це не тільки надає виробу готового вигляду, але й захищає його від зовнішніх впливів, таких як волога, механічні пошкодження та інше.

Лакування: це покриття поверхні меблів лаком для надання їй глянцю, захисту від вологи та інших факторів. Лак може бути на водній основі, що є безпечнішим для довкілля, або на розчинниковій основі, який надає більш тривалий та міцний захист [4].

Фарбування: фарбування дозволяє змінити колір меблів, приховати дефекти деревини або додати текстуру. Використовуються різні типи фарб: акрилові, олійні, алкідні тощо [5].

Патинування: це техніка старіння поверхні, яка дозволяє надати меблям вигляд антикварної речі. Це досягається за допомогою спеціальних засобів, які наносяться на поверхню і потім частково змивається.

Шпон: це тонкий шар натурального дерева, який клеїться на поверхню меблів. Шпон дозволяє зекономити на вартості матеріалів, зберігаючи при цьому натуральний вигляд дерева.

Плівка: ПВХ-плівка або меламінована плівка часто використовується для покриття меблів. Це доступний матеріал, який захищає меблі від подряпин, ударів та вологи.

Ламінат: це більш міцне покриття, яке складається з кількох шарів, з'єднаних під високим тиском. Ламінат забезпечує додаткову стійкість до механічних пошкоджень і вологи.

Антикорозійні покриття: для металевих деталей, таких як ручки або ніжки, важливо захистити їх від корозії. Застосовуються спеціалізовані покриття, які надають захист від води і окислення.

Водовідштовхувальні обробки: для захисту дерев'яних поверхонь від вологи використовуються водовідштовхувальні засоби. Вони формують невидимий захисний бар'єр, який запобігає проникненню води в деревину.

Отже, покриття та обробка поверхні меблів є ключовими етапами у їх виготовленні. Вони визначають вигляд, якість та довговічність готового виробу, тому важливо підійти до цього процесу відповідально та обізнано.

Виробництво кухонних меблів завершується двома важливими етапами: контролем якості та підготовкою до відправлення.

Після виробництва кожен виріб проходить ретельний контроль якості. На цьому етапі проводяться фізичний огляд на предмет видимих дефектів, таких як подряпини чи тріщини. Основна увага приділяється механізмам: шухлядам, дверцяткам та іншим рухомих частинам, які повинні працювати плавно. Також важливо забезпечити, щоб розміри виробу відповідають вимогам дизайн-проекту. В деяких випадках проводяться тести на міцність, щоб переконатися, що меблі витримують певне навантаження під час експлуатації.

Коли контроль якості завершено, починається підготовка виробу до відправлення. Меблі упаковують у спеціальні захисні матеріали, такі як картон, пухляка плівка або піна, які забезпечують їх захист від пошкоджень під час транспортування. Кожна упаковка має відповідне маркування, що спрощує процес ідентифікації та доставки. До кожного виробу додається документація, яка може включати в себе інструкції з монтажу та гарантійні обов'язки. Після завершення всіх цих етапів меблі готові до відправлення клієнту або на склад.

1.3. Аналіз фурнітури для виготовлення кухонних меблів

Значення фурнітури в дизайні кухонних меблів є величезним. Фурнітура не лише виконує практичну роль, але й стає ключовим елементом, що визначає відчуття стилю, завершеності та якості меблів.

По-перше, фурнітура впливає на зручність користування меблями.

Наприклад, системи «soft-close» або «push-to-open» забезпечують плавне закриття дверцят і ящиків, що підвищує комфорт користування кухнею.

По-друге, фурнітура може бути акцентом в дизайні кухонних меблів. Ексклюзивні ручки або оригінальні петлі можуть стати справжньою прикрасою і виразити індивідуальність власника.

По-третє, якісна фурнітура впливає на тривалість служби меблів. Вона забезпечує надійність конструкцій, запобігає швидкому зносу деталей та допомагає зберегти зовнішній вигляд меблів протягом тривалого часу.

Таким чином, правильний вибір фурнітури є однією з ключових умов створення не тільки функціональної, але й естетичної та довговічної кухні.

Вибір фурнітури для кухонних меблів вимагає уважного підходу, з урахуванням декількох ключових критеріїв:

- **Функціональність:** фурнітура повинна відповідати своєму призначенню. Наприклад, висувні механізми повинні працювати плавно, а ручки мають бути комфортними для використання.

- **Матеріал:** залежно від бюджету та дизайну кухні, можна обрати фурнітуру з металу, пластика, дерева чи інших матеріалів. Важливо, щоб матеріал був довговічний і витривалий до зовнішніх впливів, таких як волога.

- **Дизайн:** фурнітура повинна гармонійно доповнювати загальний стиль кухні, будь то класика, модерн, скандинавський стиль чи інший.

- **Технологічність:** сучасні технології, такі як системи «soft-close» або «push-to-open», можуть значно підвищити комфорт користування меблями.

- **Безпека:** особливо це стосується сімей з маленькими дітьми. Фурнітура повинна бути безпечною, не має гострих кутів та елементів, які можна легко зламати.

- **Ціна:** вартість фурнітури може суттєво варіюватися в залежності від бренду, матеріалу та дизайну. Важливо знайти оптимальний баланс між ціною та якістю.

Враховуючи ці критерії, можна зробити відповідальний та обґрунтований вибір фурнітури, яка довго буде радувати своєю надійністю та зовнішнім виглядом.

Фурнітура для кухонних меблів включає велику різноманітність елементів, кожен з яких виконує свою специфічну функцію.

Основні типи фурнітури для кухонних меблів:

Ручки та кнопки: ручки та кнопки в кухонних меблях виконують важливі практичні та естетичні ролі. Їх основна мета - забезпечити легкий доступ до вмісту шаф і ящиків, дозволяючи користувачеві відкривати та закривати їх з максимальною зручністю. Однак, вони також служать значущим елементом дизайну, який може змінити загальний вигляд кухні. Вибір конкретного стилю, матеріалу або кольору ручки чи кнопки може надати меблям індивідуальності, а також гармонійно доповнити або створити контраст із загальним стилем кухні.

- Петлі: використовуються для приєднання дверцят до корпусу меблів.

Існують різні моделі, включаючи невидимі петлі та ті, що дозволяють дверцятam відкриватися на 180 градусів. Петлі для дверцят є критично важливим компонентом у виготовленні кухонних меблів. Вони забезпечують рухоме з'єднання між дверцятами і корпусом меблів, дозволяючи дверцятam відкриватися та закриватися.

За їх функціональністю, петлі дозволяють регулювання положення дверцят, що забезпечує правильне прилягання і закривання. Деякі петлі також оснащені м'яким закриванням, що перешкоджає гучному удару дверцят при закриванні.

З погляду дизайну, існує багато різних стилів і видів петель, включаючи невидимі петлі, які приховані всередині меблів і не видно ззовні, створюючи чистий і сучасний вигляд.

Матеріал з якого виготовлені петлі, також важливий, оскільки він повинен бути міцним і стійким до вологи, що забезпечить довговічність кухонних меблів.

Тому при виборі петель для кухонних меблів варто враховувати як їх функціональність, так і естетичний вигляд, щоб забезпечити надійність і гармонію дизайну кухні.

Висувні механізми: висувні механізми в кухонних меблях стали невід'ємною частиною сучасного дизайну та функціональності, завдяки чому користувачі можуть максимально ефективно використовувати простір.

Ці механізми, в основному, встановлюються в ящиках та поличках, дозволяючи їм плавно висуватися та закриватися. Така система не тільки збільшує

доступність до предметів які зберігаємо, але й сприяє кращому організації простору в середині шаф та ящиків.

Висувні механізми можуть бути оснашені різними функціями, такими як “soft-close” (м’яке закривання), що перешкоджає гучному закриванню ящика і забезпечує плавність руху, також системами “push-to-open”, які дозволяють відкривати ящик легким натисканням, без необхідності ручки.

Застосування висувних механізмів не обмежується тільки ящиками. Вони також можуть бути використані в високих шафах для продуктів або посуду, а також в кутових шафах, де традиційний доступ може бути обмеженим.

При виборі висувних механізмів для кухонних меблів важливо враховувати якість матеріалів та надійність конструкції, щоб забезпечити довговічність та комфорт у використанні.

Органайзери для ящиків: органайзери для ящиків в кухонних меблях відіграють ключову роль у створенні організованого, функціонального та ефективного простору для зберігання різних предметів.

Органайзери допомагають систематизувати зберігання кухонного приладдя, столових приборів, посуду та інших дрібниць, забезпечуючи швидкий доступ до потрібних речей і запобігаючи безладу в ящиках. З їх допомогою можна легко розділити ложки від виделок, ножі від лопаток або розмістити спеції так, щоб вони були завжди під рукою.

Крім того, органайзери можуть бути виготовлені з різних матеріалів, таких як пластик, метал, дерево або дроту, і мати різні конфігурації, залежно від потреб користувача та розміру ящика. Наприклад, деякі органайзери мають регульовані розділювачі, які можна налаштувати за потребою.

Існують також спеціалізовані органайзери, призначені для конкретних предметів, таких як ножі, ложки для спагетті або криньки для сковорідок.

У користуванні кухні органайзери для ящиків значно полегшують повсякденне життя, забезпечуючи охайність, порядок і максимальну ефективність простору для зберігання.

Регулювальні ніжки для корпусів меблів: регулювальні ніжки для корпусів меблів у кухонному обладнанні відіграють ключову роль у забезпеченні стабільності, адаптації до нерівностей підлоги та захисту від вологи. Ці ніжки дозволяють вирівнювати меблі, незалежно від того, наскільки рівна або нерівна підлога в приміщенні. З їх допомогою можна також підвищити меблі над підлогою, що забезпечує додатковий захист корпусу меблів від вологи, особливо в місцях поруч із мийкою чи посудомийною машиною.

Така конструкція також полегшує прибирання під меблями, дозволяючи легко очищати підлогу від пилу та бруду. На додачу, сучасні регулювальні ніжки можуть мати стильний дизайн, який додає естетичного вигляду загальному інтер'єру кухні. Вони також забезпечують додаткову міцність, розподіляючи навантаження і зменшуючи ризик пошкодження важких меблевих конструкцій.

Системи підйому для верхніх шаф: спеціальні механізми, що піднімають дверцята верхніх шаф вертикально вгору, щоб забезпечити вільний доступ до вмісту шафи. Системи підйому для верхніх шаф у кухонних меблях стали популярними завдяки їх зручності та ергономічності. Вони використовуються для автоматичного або напівавтоматичного піднімання дверцят верхніх шаф, дозволяючи оптимізувати простір та полегшити доступ до предметів що зберігаються.

Ці системи дозволяють дверцятam відкриватися вертикально вгору, замість традиційного бічного відкривання. Такий рух забезпечує вільний доступ до вмісту шафи без необхідності ухилитися від відкритих дверцят.

Особливо корисні системи підйому в малих просторах, де кожен сантиметр має значення. Вони також зменшують ризик удару головою об відкриті дверцята, особливо для високих людей.

Додатково, багато сучасних систем підйому мають механізми м'якого закривання, які забезпечують плавне та тихе закривання дверцят, після їх відкривання.

Вибір правильної системи підйому для верхніх шаф залежить від розміру дверцят, ваги та стилю дизайну кухні. Вони не тільки додають функціональності, але й приносять сучасний, елегантний вигляд кухонному інтер'єру.

Фурнітура для вбудованої техніки: фурнітура для вбудованої техніки в кухонних меблях є відповіддю на потреби сучасного життя, коли кухонне обладнання та прилади інтегруються безпосередньо у меблеві конструкції для створення зручності, функціональності та естетики. Ця фурнітура включає в себе різноманітні елементи, які дозволяють безпечно та ефективно інтегрувати побутову техніку в меблі. Наприклад, спеціальні кріплення та рамки для духових шаф, мікрохвильових печей, посудомийних машин або холодильників. Ці компоненти забезпечують правильне вентилявання, доступність та безпеку побутової техніки. Використання такої фурнітури дозволяє створити гармонійний вигляд кухні, приховуючи техніку за меблями і створюючи відчуття єдності і порядку. Зокрема, це допомагає уникнути видимих проводів, шлангів та інших технічних деталей. Також важливо враховувати, що фурнітура для вбудованої техніки повинна відповідати стандартам безпеки, мати відмінну якість та забезпечувати легкість у використанні та обслуговуванні техніки. Завдяки правильно підібраній фурнітурі для вбудованої техніки, кухня стає не тільки красивою, але й максимально функціональною та зручною для щоденного користування.

Матеріали, з яких виготовляється фурнітура для меблів, визначають їх довговічність, естетичні якості та функціональність.

Метал є одним з найбільш поширених матеріалів для виробництва фурнітури завдяки своїй відмінній міцності та довговічності. Переваги металу полягають у його високій стійкості до механічних пошкоджень, здатності витримувати великі навантаження та стійкості до корозії при правильній обробці. Але метал може бути важким, що додаватиме ваги меблям. Крім того, погано оброблений метал може окислюватися чи кородувати.

Пластик є легким і економічно вигідним матеріалом. Він доступний у великому діапазоні кольорів і форм, що дозволяє додавати різноманітність дизайну.

Пластикова фурнітура не піддається корозії. Однак пластик менш стійкий до механічних пошкоджень і може втрачати колір під впливом сонячних променів.

Кераміка використовується для виготовлення елегантних ручок і кнопок. Її гладка поверхня легко миється, вона стійка до корозії та має широкий вибір дизайну. Однак кераміка ламка і може тріскатися при сильних ударах.

Дерев'яна фурнітура виглядає тепло і натурально. Дерево є екологічно чистим матеріалом, його можна фарбувати та лакувати. Але дерево збирає вологу, що може призвести до його деформації. Крім того, дерево може бути вразливим до шкідників, таких як терміти.

Комбіновані матеріали об'єднують переваги кількох матеріалів. Вони можуть забезпечувати високу міцність, витривалість і цікавий дизайн. Однак така фурнітура може мати недоліки кожного з використаних матеріалів і потребує особливого підходу при догляді.

Вибір матеріалу для фурнітури в значній мірі залежить від бюджету, стилю інтер'єру, а також від практичних потреб у використанні меблів. Всі матеріали мають свої особливості, тому важливо обирати той, який найкраще підходить для конкретного застосування.

Технологічні особливості фурнітури при виробництві кухонних меблів грають важливу роль у створенні зручних, надійних і стильних рішень для сучасного житла. Фурнітура не тільки впливає на функціональність меблів, але й на їх естетичний вигляд.

Системи «push-to-open» та «soft-close» стали відомими завдяки своїй зручності та сучасності. Система «push-to-open» дозволяє відкривати ящики або дверцята шаф за допомогою легкого натискання, уникаючи використання традиційних ручок, що створює більш чистий і мінімалістичний дизайн. З іншого боку, «soft-close» гарантує плавне і майже безшумне закривання ящиків і дверцят, зменшуючи ризик пошкодження і зносу меблів із часом.

Що стосується фурнітури для вбудованої техніки, то це відображення тенденцій сучасного дизайну кухні, де прилади і техніка інтегруються

безпосередньо в меблевій конструкції. Це створює чіткий, організований вигляд, де прилади гармонійно поєднуються з дизайном кухні. Така фурнітура включає в себе спеціальні кришення, рамки та інші елементи, щоб забезпечити безпеку і стійке розташування приладів.

Окрім того, регулювання та адаптація під різні розміри меблів є ще однією важливою технологічною особливістю. Це забезпечує гнучкість у дизайні та можливість максимально ефективного використання простору, адаптуючи меблі до конкретних розмірів і форм кухні.

У цілому, вибір правильної фурнітури є ключовим для створення кухні, яка буде не тільки красивою, але й максимально функціональною.

Дизайн і стилістика фурнітури при виготовленні кухонних меблів.

Дизайн і стилістика фурнітури при виготовленні кухонних меблів відіграють вирішальну роль у формуванні загального вигляду та атмосфери приміщення. Вибір фурнітури може надати кухонним меблям естетичної гармонії, підкреслюючи їхню унікальність і стиль.

Сучасний дизайн фурнітури відзначається чистими лініями, мінімалізмом і інноваційними матеріалами, такими як метал, скло або пластик. Цей стиль прагне до простоти, геометрії і відсутності зайвих декоративних елементів, надаючи кухні сучасний, аеродинамічний вигляд.

Класичний стиль фурнітури, з іншого боку, схиляється до використання більш традиційних матеріалів, таких як бронза, мідь або золото. Він відзначається більш розкішними деталями, рельєфами і орнаментами, надаючи меблям вишуканість і витонченість.

За останні роки набули популярності комбіновані стилі, де використовуються елементи як сучасного, так і класичного дизайну. Це дозволяє створювати унікальні, індивідуальні інтер'єри, які відображають особистість власника та задовольняють його потреби.

Окремо слід зазначити тенденцію до екологічності і природності в дизайні фурнітури. Все частіше використовуються природні матеріали, такі як дерево або камінь, і техніки, які підкреслюють їх природну красу.

Завершуючи, можна сказати, що дизайн і стилістика фурнітури при виготовленні кухонних меблів є важливими елементами, які визначають загальне враження від приміщення, його комфорт і функціональність. Тому вибір правильної фурнітури є важливим етапом у процесі дизайну кухні.

Вибір фурнітури з урахуванням ергономіки та функціональності.

Вибір фурнітури з урахуванням ергономіки та функціональності є відповідальним кроком у проектуванні та виготовленні меблів, зокрема кухонних. Це не просто про естетику; це про створення меблів, які будуть зручними, легкими у використанні та відповідатимуть індивідуальним потребам користувача.

Ергономіка зосереджується на оптимізації продуктів для людського використання. У контексті фурнітури це може означати вибір ручок, які легко тримаються та не травмують руку, або висувних механізмів, які працюють плавно та не вимагають зайвих зусиль.

Функціональність, у свою чергу, зосереджується на практичності та ефективності продукту. Це може включати в себе вибір петель, які дозволяють дверцятam відкриватися на потрібний кут, або висувні механізми, які оптимізують простір зберігання.

Враховання ергономіки при виборі фурнітури означає, що меблі будуть адаптовані для людського тіла та його рухів. Наприклад, ручки та кнопки можуть бути розташовані на певній відстані та висоті, щоб забезпечити зручний доступ. Також важливо враховувати вік та фізичні особливості користувачів. Для літніх людей або людей з обмеженими можливостями особливо важливо, щоб фурнітура була легкою у використанні і не створювала перешкод.

Вибір фурнітури з урахуванням функціональності означає, що кожен елемент меблів виконує свою роль якнайефективніше. Наприклад, висувні ящики можуть бути розроблені так, щоб максимізувати простір зберігання, а системи «soft-close»

забезпечують лише таплавне закривання дверцят, продовжуючи тим самим термін їх служби.

Розташування ручок та висувних механізмів у кухонних меблях відіграє важливу роль, оскільки воно прямо впливає на зручність користування меблями, ефективність роботи на кухні та загальний дизайн простору.

Ручки на верхніх шафах найчастіше розташовуються в нижній частині фасаду, щоб забезпечити легкий доступ до них, коли ви намагаєтеся відкрити шафу.

Для нижніх шаф та ящиків ручки частіше розміщуються у верхній частині фасаду, щоб користувач міг легко відкрити їх, стоячи.

Розмір та форма ручок також має велике значення. Вони повинні бути комфортними і не містити гострих країв, які можуть зачепити одяг чи травмувати руку.

Висувні ящики та полиці мають надавати легкий доступ до зберіганого всередині вмісту. Це особливо важливо для глибоких шаф, де передні предмети можуть перешкоджати доступу до задніх.

Є також висувні механізми, які можуть бути приховані або інтегровані в дизайн меблів, щоб забезпечити чистий і організований вигляд.

Важливо також розглядати особливості кухні та потреби користувача.

Наприклад, для людей з обмеженими фізичними можливостями може бути корисним розташування ручок і висувних механізмів на певній відстані та висоті для зручного доступу.

Загалом, правильне розташування ручок та висувних механізмів може значно поліпшити користувацький досвід на кухні, роблячи її більш зручною і функціональною.

Оптимізація простору та зручність використання є важливими аспектами при виготовленні кухонних меблів. Кухня є однією з найбільш активно використовуваних частин будинку, і її дизайн повинен максимально сприяти ефективності та комфорту.

Оптимізація простору на кухні зазвичай зосереджена на створенні максимальної кількості місць для зберігання та робочих поверхонь при обмеженому просторі. Це може досягатися шляхом використання висувних систем, кутових шаф, розкладних столів та інших рішень, які допомагають використовувати кожен сантиметр простору.

Для забезпечення зручності використання важливо враховувати ергономіку. Розташування меблів та приладів повинно відповідати потребам користувача, забезпечуючи легкий доступ до найбільш часто використовуваних предметів та зон.

Також важливо забезпечити достатній простір для руху між зонами та обладнанням.

Враховання потреб конкретного користувача або сім'ї може включати в себе вибір відповідної висоти робочих поверхонь, розташування засобів для зберігання таким чином, щоб вони були легко доступні, а також інші індивідуальні рішення.

Також необхідно враховувати інтеграцію вбудованої техніки, яка може впливати на загальний дизайн та функціональність кухні. Вбудовані плити, духовки, холодильники та інша техніка повинні бути розташовані так, щоб вони були легко доступні та ефективно використовували простір.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИБІР НОВІТНЬОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ МЕБЛІВ

2.1. Аналіз деревино-композиційних матеріалів для виготовлення кухонних меблів

Аналіз деревино-композиційних матеріалів, призначених для виготовлення кухонних меблів, є комплексним процесом, який включає оцінку фізичних, механічних, естетичних та екологічних властивостей цих матеріалів. Основними критеріями оцінки для таких матеріалів є їх здатність витримувати високі навантаження, вплив вологи та температурних змін, а також їх зносостійкість і тривалий термін служби [8].

Фізичні та механічні властивості деревино-композиційних матеріалів відіграють вирішальну роль у визначенні їх придатності до використання в середовищі кухні, де вони піддаються постійним навантаженням та впливам. Ці характеристики оцінюються через ряд параметрів, які дозволяють визначити ефективність та довговічність матеріалу в реальних умовах експлуатації [8].

Щільність вказує на масу матеріалу в єдиному об'ємі та є індикатором його міцності та масивності. Висока щільність часто корелює з підвищеною механічною міцністю та здатністю витримувати більші навантаження без деформації, що є критичним для робочих поверхонь та шаф у кухонних меблях.

Вологість матеріалу визначається як відсоток ваги води відносно сухої ваги матеріалу і має важливе значення для стабільності розмірів та форми кухонних меблів. Контрольована вологість запобігає надмірному розширенню чи стисненню, що може призвести до розтріскування або викривлення компонентів [9].

Теплоізоляційні властивості визначають здатність матеріалу протистояти передачі тепла, що є важливим для захисту предметів, що зберігаються всередині шаф від впливу високих температур, типових для кухонного середовища [9].

Звукоізоляційні характеристики допомагають зменшити рівень шуму, створеного відкриттям та закриттям дверей та висуванням ящиків, тим самим покращуючи комфорт користування меблями [9].

Міцність при стиску, згині, розтягненні та розшаруванні є фундаментальними механічними характеристиками, які характеризують здатність матеріалу опиратися руйнуванню під впливом статичних або динамічних навантажень. Для кухонних меблів висока міцність при стиску є важливою для робочих поверхонь, тоді як міцність при згині та розтягненні важлива для дверних панелей і полиць, які піддаються різноманітним навантаженням [9].

Стійкість до деформацій є критичним параметром, особливо в умовах, де матеріал регулярно контактує з вологою та змінами температури, які можуть спричинити розширення та стискання матеріалів, що в кінцевому підсумку може призвести до втрати функціональності та естетики продукту [9].

Забезпечення довготривалого використання та збереження функціональної цінності кухонних меблів зумовлює необхідність уважного вибору деревино-композиційних матеріалів з урахуванням всіх зазначених фізичних та механічних властивостей [9].

Естетичні характеристики деревино-композиційних матеріалів для виготовлення кухонних меблів займають одне з провідних місць у визначенні споживчої привабливості кінцевого продукту. Основною вимогою до зовнішнього вигляду цих матеріалів є їх здатність відтворювати естетичні якості натуральної деревини, включаючи текстуру, колір та візуальну гармонію.

Текстурні характеристики деревино-композиційних матеріалів повинні бути ретельно підібрані для досягнення необхідної естетичної привабливості. Це може включати точну імітацію зернистості натурального дерева, а також здатність матеріалу підтримувати гладкість та однорідність поверхні після обробки.

Деревино-композиційні матеріали мають бути придатними до фінішної обробки, включаючи шліфування, лакування, фарбування та покриття

спеціальними захисними складами, щоб підкреслити їх природну красу або надати їм нових кольорових відтінків і текстур [9].

Методи ламінування та шпонування є ефективними для надання деревино-композиційним матеріалам бажаного зовнішнього вигляду. Ламінати можуть імітувати поверхню натурального дерева, каменю, тканини або інших матеріалів, пропонуючи широкий спектр естетичних варіантів. Шпон, тонкий шар натурального дерева, що наклеюється на поверхню, забезпечує вигляд справжнього дерева з усіма його перевагами та візуальними варіаціями [4].

Важливим аспектом естетичних характеристик є також стійкість кольору до ультрафіолетового випромінювання, хімічних реагентів та механічних пошкоджень. Довготривала збереженість візуальної привабливості є ключовою для кухонних меблів, оскільки це впливає на загальний дизайн інтер'єру.

Розглядаючи зазначені аспекти, можна зробити висновок, що естетичні характеристики деревино-композиційних матеріалів істотно впливають на сприйняття споживачем кінцевого продукту та його вибір на ринку меблевих виробів.

У контексті тривалої експлуатації кухонних меблів, важливо забезпечити не тільки початкові естетичні властивості матеріалу, але й його здатність підтримувати ці властивості протягом тривалого часу. До чинників, які можуть негативно вплинути на естетику, відносяться вплив світла, знос, подряпини, вплив хімічних речовин та біологічна активність (наприклад, формування плісняви) [9].

Сучасні технології обробки деревино-композиційних матеріалів дозволяють досягати високого рівня точності та різноманітності форм, що важливо для створення унікального дизайну кухонних меблів. Використання ЧПУ (числового програмного управління) обладнання, лазерних різаків та інших високотехнологічних пристроїв дозволяє реалізувати складні дизайнерські рішення, що вимагають точності в деталях.

На ринку існує широкий вибір деревино-композиційних матеріалів з різноманітними естетичними властивостями. MDF, ДСП (дрібнодисперсія

деревина), фанера, а також різні види шпону та ламінат. Пропонують різноманітня вибору для задоволення естетичних потреб будь-якого дизайну.

Крім того, сучасні споживачі все частіше звертають увагу на екологічність матеріалів. Використання екологічно чистих, відновлюваних або рециклованих матеріалів може додатково підвищити естетичну і споживчу вартість меблів, створюючи образ продукту, який відповідає стандартам сталого розвитку [9].

Враховання цих аспектів у процесі виробництва кухонних меблів дозволяє отримати продукт, що задовольняє як функціональні, так і естетичні вимоги споживачів, при цьому підтримуючи високий рівень конкурентоспроможності на ринку меблів.

Екологічні аспекти деревино-композиційних матеріалів набувають особливої актуальності в умовах глобальної концентрації на сталому розвитку та збереженні довкілля. Аналіз екологічних властивостей таких матеріалів охоплює кілька ключових доменів:

Виробництво деревино-композиційних матеріалів часто залучає використання синтетичних смол, які можуть містити формальдегід та інші леткі органічні сполуки (VOCs). Ці речовини мають потенціал для емісії в повітря внутрішніх приміщень, створюючи ризики для здоров'я. Сучасні стандарти, такі як E1 та E0, визначають допустимі рівні вмісту формальдегіду, причому матеріали з класифікацією E0 мають найнижчий рівень емісії [9].

Повний аналіз життєвого циклу включає оцінку впливу на довкілля від моменту видобутку сировини до виробництва, використання, та в кінцевому підсумку, утилізації продукту. Екологічний слід продукції визначається за такими параметрами, як викиди парникових газів, використання води та енергії, а також забруднення води і ґрунту [10].

Перевагу надається матеріалам, що виготовлені з відновлюваних джерел деревини, таких як ліси, які ведуться за принципами сталого ведення лісового господарства. Сертифікації, на зразок FSC (Forest Stewardship Council), засвідчують, що продукція виготовлена з деревини, отриманої із сталих джерел.

Здатність матеріалів до ефективного рециклінгу підвищує їх екологічну цінність, знижуючи потребу в нових ресурсах і зменшуючи відходи. Деякі деревино-композиційні матеріали можуть бути повністю перероблені чи використані у виробництві інших виробів [11–17].

Наявність екологічних сертифікацій, таких як Green Seal або Blue Angel, може служити підтвердженням низького рівня впливу на довкілля та здоров'я людини. Ці сертифікації вимагають дотримання строгих екологічних стандартів протягом усього життєвого циклу продукції [15].

Технології, які зменшують енергетичні витрати при виробництві деревино-композиційних матеріалів, також сприяють зниженню їхнього екологічного впливу.

Врахування цих аспектів дозволяє не лише зменшити негативний вплив на довкілля, але й сприяє формуванню позитивного іміджу виробника серед споживачів, які все більше цінують екологічно відповідальне виробництво.

Технологічні властивості деревино-композиційних матеріалів є ключовими для визначення їх придатності в промисловому та ремісничому виробництві кухонних меблів. Розгляд технологічних характеристик включає:

Визначається спроможністю матеріалу піддаватися механічним процесам без втрати якості поверхні або структурної цілісності. Це включає легкість різання, свердління, фрезерування, шліфування та інших видів обробки. Висока оброблюваність матеріалу сприяє ефективності виробничих процесів та зменшенню виробничих витрат [10].

Сумісність з кріпильними елементами: оцінюється здатність матеріалу зберігати структурну цілісність при використанні шурупів, цвяхів, скоб та інших кріпильних систем. Це також включає сумісність з клеєвими композиціями, які використовуються для склеювання частин меблів або для кріплення фурнітури.

Важливим є здатність матеріалу підтримувати задані розміри та форму під час обробки та в умовах експлуатації, особливо з урахуванням змін вологості та температури, що є типовими для кухонного середовища. Дименсійна стабільність

забезпечує довговічність меблів та їх функціональність на протязі тривалого терміну.

Поверхневі характеристики матеріалу впливають на його здатність до фінішної обробки, включаючи лакування, фарбування та ламінування. Якісна поверхня забезпечує краще зчеплення з фінішними покриттями, що сприяє зовнішнім естетичним та захисним властивостям меблів [12].

Важлива для серійного виробництва, де кожна деталь меблів повинна точно відповідати заданим розмірам і формам. Висока відтворюваність знижує кількість браку та збільшує загальну продуктивність виробничого процесу.

Енергоємність обробки: енерговитрати, необхідні для обробки матеріалу, повинні бути оптимізовані, щоб знизити виробничі витрати та вплив на навколишнє середовище.

Загалом, технологічні характеристики деревино-композиційних матеріалів мають бути ретельно оцінені при проектуванні та виробництві кухонних меблів для забезпечення їх високої якості, функціональності та економічної ефективності.

Економічність деревино-композиційних матеріалів може бути аналізована через призму їхньої початкової вартості, витрат на виробництво, а також ефективності та вартості експлуатації виробів з цих матеріалів. При цьому розглядаються такі основні фактори [9]:

Початкова вартість матеріалів: оцінюється співвідношення ціни та якості деревино-композиційних матеріалів, включаючи сировину, транспортування та зберігання. Матеріали з нижчою вартістю, як правило, є більш привабливими для виробників, але це не завжди корелює з високою якістю кінцевого продукту.

Витрати на виробництво: включають аналіз витрат на обробку матеріалів, енерговитрат, зносу обладнання та витрат на робочу силу. Ефективне виробництво з оптимізованими виробничими процесами та автоматизацією може істотно знизити загальні витрати.

Тривалість служби меблів: продукція, що вимагає меншого обслуговування та ремонту протягом свого життєвого циклу, знижує загальні витрати для споживача та підвищує її привабливість на ринку [14].

Можливість рециклінгу: матеріали, які можна вторинно переробляти або використовувати, сприяють економії ресурсів та зниженню впливу на довкілля, що може бути важливим фактором для еко-свідомих споживачів [14].

Стандартизація компонентів: уніфікація деталей та компонентів може знижувати виробничі витрати та полегшувати масове виробництво, забезпечуючи економію шляхом масштабу.

Оптимізація дизайну: розробка продукції з урахуванням економічності виробництва (наприклад, скорочення кількості складних для виготовлення елементів) може знижувати витрати та забезпечувати конкурентну ціну продукції.

Цінова конкурентоспроможність: утримання конкурентоспроможної ціни на кінцевий продукт є ключовим, що вимагає балансування між вартістю матеріалів, ефективністю виробництва та якістю продукції.

Комплексний підхід до аналізу економічності деревино-композиційних матеріалів включає оцінку всіх етапів від закупівлі сировини до виробництва та продажу кінцевих виробів, враховуючи довгострокову перспективу і потреби ринку.

Випробування та стандартизація є критичними компонентами в процесі розробки та виробництва кухонних меблів з деревино-композиційних матеріалів. Ці процедури забезпечують не тільки відповідність продукції законодавчим та нормативним вимогам, а й гарантію якості та безпеки для кінцевих споживачів.

Лабораторні випробування виконуються в контрольованих умовах для вимірювання фізико-механічних властивостей, таких як міцність, щільність, вологість, термічна та акустична ізоляція, і для визначення вмісту шкідливих речовин, наприклад формальдегідів.

Польові випробування передбачають тестування меблів у умовах, які імітують їх реальне використання. Таке тестування може включати оцінку довговічності, стійкості кольору, а також реакцію на різні кліматичні умови.

Відповідність міжнародним стандартам: стандарти якості, такі як ISO (Міжнародна організація зі стандартизації), ASTM (Американське товариство з випробувань та матеріалів) та EN (Європейські стандарти), встановлюють конкретні вимоги до властивостей матеріалів та безпеки продукції [1].

Продукція, яка пройшла випробування та відповідає стандартам, може отримати сертифікати, які підтверджують її якість і безпеку, що є важливим для довіри споживачів.

З огляду на постійний розвиток нових матеріалів, таких як композити на основі наноцелюлози, стандарти та методики випробувань регулярно оновлюються, щоб відображати найновіші технологічні досягнення та зміни у законодавстві.

Стандартизація також має враховувати змінювані потреби та очікування споживачів, особливо у контексті ергономічності, дизайну та екологічності.

Враховуючи згадані аспекти, компанії можуть гарантувати високий рівень задоволення споживачів та дотримання нормативно-правових вимог, що забезпечує їм конкурентну перевагу та стійкість на ринку [13].

В контексті неперервного вдосконалення продукції та процесів виробництва, систематичні випробування та дотримання стандартів є невід'ємною частиною забезпечення якості кухонних меблів. Виробники меблів, які інвестують у розробку та виконання комплексних випробувальних процедур, виступають на передовій ринку, оскільки вони можуть гарантувати не лише візуальну та функціональну відповідність своїх товарів, а й їхню довговічність, безпеку та екологічну стійкість.

За допомогою цих процесів визначаються критичні характеристики, такі як зносостійкість, водостійкість, стійкість до вигину та механічної дії, а також забезпечується, що матеріали не містять рівнів токсичних речовин, які перевищують дозволені норми. З огляду на зростаючу увагу до екологічних питань,

особливо акцентується на використанні матеріалів, які є відновлюваними та підлягають вторинній переробці.

Таким чином, випробування та відповідність стандартам не тільки покращують якість кінцевої продукції, але й відіграють роль у захисті здоров'я споживачів та навколишнього середовища, сприяючи створенню більш сталого майбутнього. Отже, випробування та стандартизація є важливими для повного циклу життя меблів – від вибору сировини до виготовлення та довготривалого використання.

2.2. Використання методу аналізу ієрархій для визначення раціонального матеріалу для виготовлення кухонних меблів

Метод аналізу ієрархій (MAI), розроблений Томасом Сааті, є інструментом для прийняття рішень, який дозволяє оцінити різні альтернативи на основі їхнього відносного впливу на цілісну мету. Цей метод особливо корисний, коли рішення пов'язані з різними критеріями, які складно порівнювати безпосередньо. При застосуванні MAI до визначення оптимального матеріалу для виготовлення кухонних меблів, процес зазвичай включає наступні етапи:

Формулювання проблеми – встановлення мети (наприклад, вибір найкращого матеріалу для кухонних меблів), визначення альтернатив (наприклад, деревина, MDF, ДСП, пластик) та критеріїв для оцінки (наприклад, міцність, ціна, екологічність).

При застосуванні методу аналізу ієрархій до проблеми вибору найкращого матеріалу для кухонних меблів, перший етап – формулювання проблеми – є ключовим для успішного прийняття рішення. Науковий підхід до цього етапу вимагає систематизації та глибокого аналізу всіх складових рішення.

Встановлення мети. У цьому контексті, головною метою є визначення матеріалу, який найкраще підходить для виробництва кухонних меблів, враховуючи різноманітні вимоги та обмеження. Мета повинна бути ясною,

вимірюваною та досяжною. Наприклад, "Вибрати найбільш стійкий, економічно вигідний та екологічний матеріал для серійного виробництва кухонних меблів".

Визначення альтернатив. Вибір матеріалів має базуватися на попередньому аналізі ринку та наявних технологій. Кожен варіант (деревина, MDF, ДСП, пластик тощо) повинен бути оцінений з точки зору його доступності, якості та відповідності виробничим вимогам. Альтернативи повинні бути взаємовиключними та повністю покривати спектр можливих варіантів.

Встановлення критеріїв. Критерії оцінки мають бути комплексними та охоплювати всі аспекти, що важливі для прийняття рішення. Вони можуть включати міцність, вартість, екологічність, естетичний вигляд, тривалість служби, легкість обробки та інші фактори, що впливають на якість та задоволення споживача. Кожен критерій повинен бути визначений чітко та мати відповідну шкалу оцінки, яка дозволить його кількісно оцінити.

Ці три етапи формують основу для створення ієрархічної структури проблеми, яка буде далі використана у МАІ для оцінки та порівняння альтернатив згідно з встановленими критеріями. У процесі аналізу, важливим є забезпечення об'єктивності та нейтральності в оцінках, щоб уникнути будь-яких упереджень, які можуть спотворити результати.

Побудова ієрархії – розбиття проблеми на ієрархічну структуру, де на верхньому рівні знаходиться мета, далі йдуть критерії та підкритерії, а на найнижчому рівні – розглядувані альтернативи. Під час другого етапу методу аналізу ієрархій – побудови ієрархічної структури – відбувається розчленування комплексної проблеми на більш прості складові, які можна систематично оцінити та порівняти. Цей процес включає розробку мультирівневої схеми, яка ілюструє відносини між метою, критеріями, підкритеріями та альтернативами.

Побудова ієрархії включає наступні кроки:

Формулювання верхнього рівня ієрархії (Ціль): на вершині ієрархічної структури розташовується основна ціль – в нашому випадку, вибір найкращого

матеріалу для кухонних меблів. Це кінцевий орієнтир, до якого будуть направлені всі оцінки та вибори на нижчих рівнях.

Визначення середніх рівнів (Критерії та Підкритерії): далі йде розгалуження на критерії, які безпосередньо впливають на досягнення цілі. Критерії можуть бути розділені на підкритерії для додаткової деталізації оцінок. Наприклад, екологічність може включати підкритерії такі як вміст токсичних речовин, можливість переробки матеріалу, та вплив на навколишнє середовище.

Формулювання нижнього рівня (Альтернативи): на найнижчому рівні ієрархії розміщуються конкретні варіанти або альтернативи, які оцінюються згідно з визначеними критеріями та підкритеріями. У випадку кухонних меблів це можуть бути різні типи матеріалів: натуральна деревина, MDF, ДСП, пластик, композитні матеріали тощо.

При побудові ієрархії критично важливо забезпечити, щоб всі критерії були незалежними та комплексно покривали всі аспекти, які необхідні для прийняття обґрунтованого рішення. Підкритерії дозволяють детальніше розкрити кожен критерій та надають засоби для глибшої оцінки та порівняння альтернатив. Вони повинні бути чітко визначені та ієрархічно організовані таким чином, щоб відображати їхній вплив на загальну мету.

Останній етап в процесі побудови ієрархії – це валідація структури. Необхідно перевірити, чи достатньо повно вона відображає всі аспекти проблеми і чи правильно відображає відносини між елементами. Валідація забезпечує, що подальший аналіз буде заснований на коректному та повному представленні проблеми.

Парні порівняння – виконання парних порівнянь для оцінки значущості кожного критерію та підкритерію відносно мети, а також порівняння альтернатив за кожним критерієм. Результати вносяться до матриці порівнянь, де кожен елемент відображає, наскільки один критерій або альтернатива важливіша за іншу. Парні порівняння у методі аналізу ієрархій вимагають систематичного підходу до оцінювання взаємозв'язків між критеріями та альтернативами. Вони засновані на

використанні шкали відносної важливості, яку розробив Сааті, що дозволяє порівнювати елементи по парам відповідно до їх важливості у досягненні мети.

Основні кроки парних порівнянь виглядають наступним чином. Створення матриці парних порівнянь: для кожного критерію створюється матриця, де рядки та стовпці представляють критерії або альтернативи. Кожен елемент матриці a_{ij} відображає, наскільки критерій або альтернатива i є важливішою порівняно з критерієм або альтернативою j .

Застосування шкали відносної важливості: шкала відносної важливості Сааті варіюється від 1 до 9, де 1 означає рівну важливість, а 9 – вкрай сильну перевагу одного елемента над іншим. Випадки, коли один критерій є менш важливим за інший, представляються оберненими значеннями (від 1/9 до 1/221).

Внесення суб'єктивних оцінок: експерти або приймаючі рішення дають свої оцінки на основі досвіду, знань, та уявлень про відносну важливість. Відповідні числа вставляються в матрицю.

Нормалізація матриці. Кожен стовпець матриці парних порівнянь нормалізується, щоб сума елементів у кожному стовпці була рівна одиниці. Це робиться шляхом ділення кожного елемента на суму елементів у стовпці.

Обчислення середніх значень по рядках. Після нормалізації матриці, для кожного рядка обчислюється середнє арифметичне значення. Ці середні значення представляють ваги відносної важливості критеріїв або альтернатив.

Ці кроки дозволяють не тільки оцінити важливість критеріїв у контексті вибору матеріалів для кухонних меблів, але й ранжувати альтернативи, відповідно до багатокритеріальної цілісної оцінки. Підсумкове рішення відображає синтезовані переваги з огляду на всі задані критерії, що забезпечує обґрунтований вибір матеріалу для кухонних меблів.

Обчислення ваг критеріїв та альтернатив – використовуючи матрицю порівнянь, обчислюються власні вектори, що відображають вагу кожного критерію та альтернативи. Це дає змогу визначити, яка альтернатива найкраще відповідає кожному критерію. Обчислення ваг критеріїв та альтернатив за допомогою власних

векторів є ключовою частиною методу аналізу ієрархій (МАІ), оскільки вони відображають ступінь важливості кожного елемента в ієрархії. Ці ваги використовуються для синтезу оцінок і визначення найбільш привабливої альтернативи.

Покроковий процес обчислення ваги. Обчислення середнього зваженого значення (середнього геометричного): Для кожного рядка матриці парних порівнянь обчислюється середнє геометричне значення. Це здійснюється шляхом перемноження усіх значень рядка і знаходження n -го кореня з результату, де n є кількістю елементів у рядку.

Нормалізація векторів. Обчислені середні геометричні значення (які є власними векторами) нормалізуються для отримання ваг. Нормалізація полягає у діленні кожного середнього геометричного значення на суму всіх середніх геометричних значень.

Нормалізовані значення представляють ваги критеріїв або альтернатив і відображають їх відносну важливість у прийнятті рішення.

Перевірка послідовності. Щоб переконатися, що парні порівняння були здійснені послідовно, розраховується індекс послідовності (Consistency Index, CI) та відносне значення послідовності (Consistency Ratio, CR). Якщо CR менше або дорівнює 0,1, то вважається, що порівняння мають прийнятну послідовність. В іншому випадку, процес парних порівнянь може вимагати перегляду.

Ці ваги використовуються для вибору найкращої альтернативи, яка відповідає зазначеним критеріям. Обчислення ваг дозволяє кількісно виразити важливість кожної альтернативи, що є критично важливим для прийняття обґрунтованих та зважених рішень.

Перевірка послідовності – оцінюється послідовність внесених суджень шляхом обчислення індексу послідовності та його порівняння з випадковим індексом. Це необхідно для того, щоб переконатися, що судження були достатньо узгоджені та не містять великої кількості протиріч.

Перевірка послідовності в Методі Аналізу Ієрархій (МАІ) є важливою частиною процесу, оскільки вона дозволяє оцінити, наскільки послідовні та надійні є внесені парні порівняння. Парні порівняння, які здійснюються між критеріями та альтернативами, можуть бути суб'єктивними та привносити власні відхилення. Щоб забезпечити якість та надійність отриманих результатів, необхідно переконатися, що оцінки взаємозалежності критеріїв та альтернатив є послідовними.

Шляхи реалізації перевірки послідовності. Обчислення індексу послідовності (CI): індекс послідовності визначається як $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$, де λ_{\max} є найбільшим власним значенням матриці порівнянь, а n – кількість критеріїв або альтернатив. λ_{\max} обчислюється як середнє значення рядків матриці, помножене на вектор ваг.

Визначення випадкового індексу (RI): випадковий індекс – це середнє значення індексу послідовності, отримане з великої кількості випадково згенерованих матриць порівнянь того ж розміру, що й оцінювана матриця.

Розрахунок відносного індексу послідовності (CR): відносний індекс послідовності (CR) розраховується як відношення індексу послідовності до випадкового індексу: $CR = CI / RI$. Якщо CR менше або дорівнює 0,1, тоді вважається, що матриця має прийнятний рівень послідовності. Якщо CR більше 0,1, це може свідчити про непослідовність у порівняннях і вимагає перегляду та коригування.

Перевірка послідовності є необхідною для забезпечення релевантності та надійності прийняття рішень за допомогою МАІ. Це дозволяє уникнути помилок, які можуть виникнути через суб'єктивні вподобання або невідповідність у оцінках.

Якщо результати не проходять тест на послідовність, необхідно провести додатковий аналіз та переоцінку порівнянь для виявлення та усунення протиріч.

Агрегація пріоритетів – загальні пріоритети альтернатив визначаються шляхом синтезу ваг критеріїв та оцінок альтернатив, з метою отримання зведеного рейтингу. Агрегація пріоритетів є завершальним етапом в процесі використання Методу Аналізу Ієрархій (МАІ) та відіграє вирішальну роль у прийнятті обґрунтованих рішень. Після визначення ваг кожного критерію та оцінок

альтернатив щодо цих критеріїв, агрегація пріоритетів дозволяє інтегрувати отримані дані для формування зведеного рейтингу альтернатив, який враховує всі критерії одночасно.

Процес агрегації пріоритетів включає наступні кроки. Множення ваг критеріїв на оцінки альтернатив: Для кожної альтернативи оцінки, отримані в результаті парних порівнянь, множаться на відповідні ваги критеріїв. Це забезпечує зважену оцінку кожної альтернативи з урахуванням її значимості за кожним критерієм.

Сумування отриманих результатів. Після множення, для кожної альтернативи сумуються отримані значення, що дає зведену оцінку, яка відображає загальний пріоритет кожної альтернативи.

Ранжування альтернатив. На основі зведених оцінок альтернативи ранжуються в порядку від найвищого до найнижчого пріоритету. Альтернатива з найвищим зведеним рейтингом вважається найбільш бажаною чи оптимальною з точки зору заданих критеріїв.

Наукове значення агрегації пріоритетів. Важливість агрегації пріоритетів у наукових дослідженнях полягає в її здатності об'єднувати багатокритеріальну оцінку в єдиний когерентний висновок. Цей підхід дозволяє дослідникам та практикам здійснювати об'єктивне порівняння різних альтернатив, урахувавши комплексний набір чинників, що впливають на рішення. Агрегація пріоритетів також забезпечує прозорість та повторюваність в процесі прийняття рішень, що є ключовими принципами наукового підходу.

Остаточний зведений рейтинг, отриманий за допомогою агрегації пріоритетів, відображає інтегровану перевагу, що базується на систематичній та ієрархічній структурі MAI, забезпечуючи таким чином надійне та обґрунтоване рішення, яке може бути прийняте з високим ступенем впевненості.

Аналіз результатів та прийняття рішення – На основі отриманих результатів вибирається матеріал, який найкраще відповідає визначеним критеріям. Цей вибір

може додатково підкріплюватися аналізом чутливості, який дозволяє оцінити міцність рішення до змін у зважених критеріях.

На завершальному етапі процесу Методу Аналізу Ієрархій (МАІ), що полягає в аналізі результатів та прийнятті рішення, увага концентрується на інтерпретації та використанні зведених пріоритетів, щоб визначити найкращий вибір з доступних альтернатив. Цей процес включає кілька ключових кроків:

Аналіз отриманих ранжувань. Спершу розглядається зведений рейтинг альтернатив, який був отриманий на попередньому етапі. Альтернатива з найвищим зведеним значенням пріоритету ідентифікується як потенційно найкращий варіант.

Оцінка надійності результатів. перед прийняттям рішення необхідно переконатися у надійності отриманих даних. Це включає перевірку на наявність логічної послідовності у парних порівняннях та відсутність значних відхилень чи аномалій в даних.

Аналіз чутливості: проводиться аналіз чутливості, щоб визначити, наскільки зміни у вагах критеріїв можуть вплинути на зведений рейтинг альтернатив. Це допомагає зрозуміти міцність рішення та його стабільність у різних сценаріях.

Аналіз чутливості може виявити, чи є вибрана альтернатива найкращою за будь-яких обставин або чи її пріоритетність чутлива до певних критеріїв.

Прийняття обґрунтованого рішення: на основі всієї зібраної інформації приймається остаточне рішення. Якщо аналіз чутливості показує, що вибір є стабільним, та є висока впевненість у послідовності та надійності порівняльних оцінок, можна приймати рішення на користь альтернативи з найвищим рейтингом.

Науковий контекст вибору матеріалу для кухонних меблів. У контексті вибору матеріалу для кухонних меблів, цей етап МАІ має особливе значення, оскільки вибір матеріалу впливає на естетику, довговічність, функціональність та цінову доступність продукції. Аналіз чутливості може бути особливо корисним у визначенні, чи зміна ринкових умов (наприклад, зміни у вартості сировини) або уподобань споживачів може вплинути на вибір матеріалу, що раніше вважався

оптимальним. Це допомагає виробникам меблів адаптуватися до змінних умов ринку та утримувати конкурентні переваги.

Використання Методу Аналізу Ієрархій (МАІ) для визначення найбільш раціонального матеріалу для виготовлення кухонних меблів представляє собою комплексний багаторівневий підхід, який дозволяє врахувати множинність факторів та їх взаємозв'язки. Оцінка вибору матеріалу, що здійснюється на основі визначених критеріїв та підкритеріїв, охоплює такі аспекти як фізичні характеристики, економічні показники, екологічну безпеку, естетичні властивості, та технічну доцільність.

Науковий контекст застосування МАІ до вибору матеріалів включає:

Формулювання проблематики. Науковий підхід до визначення оптимального матеріалу для кухонних меблів починається з чіткого визначення цілей та встановлення критеріїв оцінювання, таких як вартість, довговічність, екологічність, обробка матеріалу, його естетичні властивості та здатність витримувати високі навантаження.

Структурування ієрархії. В рамках МАІ, проблема вибору матеріалу розглядається як ієрархія, де верхнім рівнем є цільова здатність меблів задовольнити потреби користувачів, нижче розташовуються критерії, які відображають вимоги до матеріалу, та ще нижче - підкритерії, що уточнюють характеристики, які мають бути враховані.

Парні порівняння та обчислення пріоритетів. В рамках створеної ієрархії, проводиться серія парних порівнянь для кожного рівня ієрархії, що дозволяє встановити взаємні вагомості критеріїв та альтернатив. Застосовуються математичні методи для визначення власних векторів, які репрезентують ваги критеріїв та альтернатив.

Перевірка послідовності та аналіз чутливості. Важливим кроком є перевірка логічної послідовності отриманих висновків та проведення аналізу чутливості, що дозволяє оцінити вплив можливих змін у вагах та пріоритетах на загальне рішення.

Синтез результатів та вибір рішення. Кінцевим етапом є агрегування ваг критеріїв з оцінками альтернатив для отримання зведеного рейтингу, який демонструє, який матеріал найкраще відповідає загальній меті та встановленим вимогам.

Наукова цінність МАІ полягає в тому, що цей інструмент дозволяє об'єктивізувати та систематизувати процес прийняття рішень, усуваючи суб'єктивні впливи та емоційно зумовлені спотворення, які можуть виникати при мультикритеріальному аналізі. Це забезпечує виробникам кухонних меблів можливість адаптуватися до змінних вимог ринку, зберігаючи при цьому оптимальний баланс між якістю, вартістю та функціональністю продукції.

Отже, у Розділі 2 було проведено детальний аналіз потенційних деревино-композиційних матеріалів, які можуть бути використані для виготовлення кухонних меблів. Ретельний вибір матеріалу є критичним з огляду на такі параметри, як міцність, довговічність, естетика, екологічність, та економічність. Вивчення існуючих матеріалів виявило, що інноваційні рішення, такі як композити на основі наноцелюлози, можуть пропонувати покращені характеристики, однак потребують додаткового дослідження та розробки.

Метод аналізу ієрархій (МАІ) був ідентифікований як інструмент, що дозволяє систематизовано оцінювати матеріали з огляду на визначені критерії та їх взаємозв'язки. Застосування МАІ дозволило структурувати процес вибору матеріалу, встановити відносну важливість критеріїв та в результаті визначити оптимальний матеріал для кухонних меблів, забезпечуючи об'єктивність та відтворюваність вибору.

Таким чином, вибір матеріалу для кухонних меблів повинен базуватися на комплексній оцінці характеристик, включаючи не тільки фізичні та механічні властивості, але й економічні та екологічні показники. МАІ як інструмент прийняття рішень забезпечує можливість врахувати всі ці аспекти, сприяючи раціональному вибору виробником.

3.1. Методика випробувань деревино-композиційних матеріалів НРС на вібродемпфуючі властивості

Для визначення вібродемпфуючих властивостей деревино-композиційних матеріалів було обрано комплекс методів, що дозволяє оцінити як здатність матеріалу поглинати вібрацію, так і його здатність розсіювати енергію вібрації.

Випробування проводилися в лабораторних умовах з використанням стенду для вібраційних випробувань [7, 8].

Методика передбачала наступні етапи [7]:

- Підготовка зразків. Зразки деревино-композиційних матеріалів були підготовлені у стандартному розмірі, відповідно до встановлених норм і стандартів.

Зразки кондиціювалися при відносній вологості 65% та температурі 20°C протягом не менше 48 годин перед випробуваннями.

- Встановлення зразків. Кожен зразок фіксувався на вібраційному стенді за допомогою спеціальних кріплень, щоб мінімізувати додаткові вібрації та забезпечити однорідність умов випробувань.

- Застосування вібраційного навантаження. Вібраційне навантаження накладалося з використанням вібраційного ексцентрикового генератора, що дозволяло регулювати амплітуду і частоту вібрацій. Випробування проводилися при різних частотах, щоб визначити частотну характеристику матеріалу.

- Реєстрація даних. Параметри вібрацій (амплітуда, частота, фаза) реєструвалися за допомогою віброметра та акселерометра, що були приєднані до зразків. Додатково використовувався лазерний доплерівський віброметр для точного вимірювання вібраційних характеристик поверхні зразків.

- Обробка результатів. Отримані дані аналізувалися з метою визначення коефіцієнта вібраційної демпфування, вібраційної жорсткості матеріалу та інших параметрів, що характеризують вібродемпфуючі властивості.

Для обробки використовувалися методи математичної статистики та спектрального аналізу. Методика випробувань деревино-композиційних матеріалів HPL (High Pressure Laminate) на вібродемпфуючі властивості була розроблена для кількісної оцінки ефективності матеріалу в поглинанні та розсіюванні вібрацій.

Випробування здійснювалися з використанням стандартних методів, які описані в ISO 6721-3, "Plastics – Determination of dynamic mechanical properties – Part 3: Flexural vibration – Resonance-curve method" [18].

Обладнання та матеріали:

- Вібродемпфуючий тестовий стенд з можливістю генерації контрольованих вібрацій.
- Частотомір для вимірювання резонансних частот.
- Датчики вібрації для реєстрації амплітуди вібрації.
- Зразки деревино-композиційного матеріалу HPL різних розмірів та товщин.

Методика випробувань [8]:

- Підготовка зразків. Зразки HPL були виготовлені згідно з зазначеними параметрами, в тому числі розміром, товщиною та щільністю.
- Ініціація вібрації. Зразки були закріплені на тестовому стенді, який забезпечував рівномірне розподілення вібрацій.
- Вимірювання резонансних частот. Для кожного образця визначались його природні частоти резонансу за допомогою частотоміра.
- Реєстрація амплітуди вібрацій: Датчики вібрації використовувались для фіксації амплітуди вібрацій при різних частотах.
- Аналіз даних. Відомості, отримані з вимірювань, були проаналізовані для визначення демпфуючої здатності матеріалу.

Метою роботи було вивчення динамічних властивостей модифікованих композитних матеріалів, отриманих за допомогою інтегрування у внутрішню структуру HPL пластика "Слопласт IV" тонких, термопластичних, плівок на основі полівінілацетату ВПС-2,5 [8].

Вибір плівки ВПС-2,5 як демпфуючого шару обумовлений наступними причинами:

- надзвичайно високими дисипативними властивостями, які реалізуються в дуже тонких плівках [6, 7], що необхідно для забезпечення достатньої загальної жорсткості шарового композитного матеріалу під час інтеграції у нього м'яких полімерних шарів [8],

- високими клеючими властивостями полімерів на основі полівінілацетату до паперових носіїв [9], що необхідно для забезпечення монолітності модифікованого композиту.

Щільність пластику HPL (далі – пластик) менше щільності сталі приблизно в 5 разів. Втрати коливальної енергії в суттєво легших конструкціях з пластику, які відповідають вимогам щодо їхньої міцності, визначаються значеннями коефіцієнта втрат при низьких і середніх звукових частотах приблизно 0,02-0,03 Гц.

Такі значення не перевищують конструкційних втрат, притаманних традиційним металевим корпусним та внутрішнім конструкціям транспортних засобів.

З урахуванням цього, ефект зменшення рівнів вібрації та шуму під час використання полегшених пластикових конструкцій замість металевих є досить незначним. З урахуванням викладеного, завдання поліпшення дисипативних властивостей пластику типу HPL залишається досить актуальним.

Експериментальна частина. Було випробувано п'ять малогабаритних пластин із однаковою товщиною та квадратною формою зі стороною 0,175 метра. Модифіковані пластини виготовлялися шляхом заміни частини листів крафт-паперу на відповідну кількість листів плівки ВПС-2,5 товщиною 0,5 мм перед процедурою гарячого пресування. Заміна відбувалася так, щоб товщина всіх пластин із модифікованого пластику після пресування була однаковою і становила 10-2 метра. Розшарування пластин у модифікованому пластику не спостерігалось.

Схеми поперечного перерізу пластин наведено на рисунку 1. Трьохшарова пластина №1 містила один внутрішній шар із ВПС-2,5, розташований на відстані

4,75 мм від зовнішніх країв. П'ятишарові пластини № 2 та № 3 містили по два інтегровані шари із ВПС-2,5, розташованих на відстані 2,25 та 3 мм від зовнішніх країв відповідно. Семишарова пластина № 4 містила три інтегровані шари плівки ВПС-2,5, при цьому відстань між сусідніми шарами плівки, а також між шарами плівки та краями пластини, становила 2,13 мм. У якості контрольної була взята стандартна пластина HPL марки «Слопласт ГГ» товщиною 16-3 метра без внутрішніх демпфуючих шарів (рис. 3.1).

Випробування пластиків проводилися при їхньому вертикальному підвішуванні за сусідніми кутами за допомогою нитки. Вібрації викликалися мініатюрним молотком із датчиком контролю сили. Одна точка удару (1) розташована в геометричному центрі (ГЦ) пластини, інша (2) – на однаковій відстані від ГЦ і одного з кутів. Під входною вібробудженістю ми розуміємо величину $A/F = 20lg$, де A – вібраційне прискорення, m/s^2 , в точці прикладення сили E , H ; σ - пороговий рівень вібраційного прискорення, $10^{-6}m/s^2$; $F_0 = 1$. Вимірювання A/F , дБ, виконувалися у діапазоні, обмеженому зверху частотою 6100 Гц.

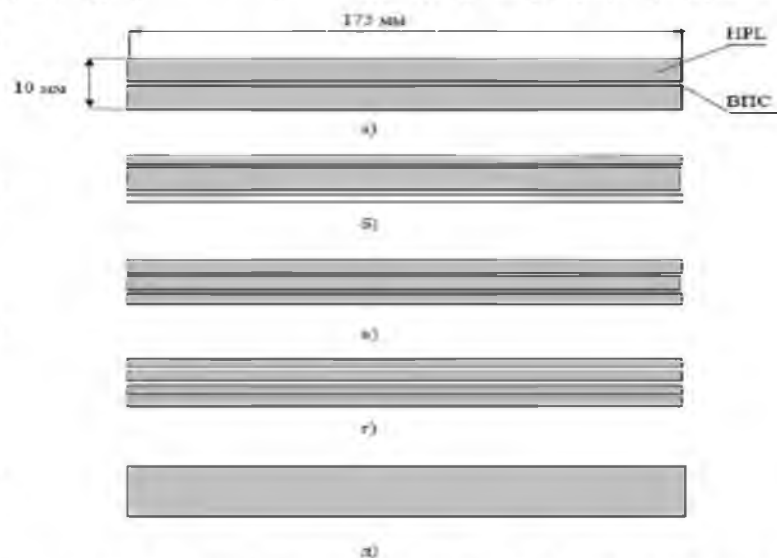


Рис. 3.1. Поперечні перерізи випробуваних пластин: а) пластина №1; б) пластина №2; в) пластина №3; г) пластина №4; д) пластина №5

3.2. Результати випробувань деревино-композиційних матеріалів HPL на вібродемпфуючі властивості

На підставі проведених експериментів було встановлено, що деревино-композиційні матеріали HPL мають значний потенціал у вібродемпфуванні.

Результати демонстрували, що зі збільшенням щільності та товщини матеріалу вібродемпфуючі характеристики покращуються. Було визначено, що оптимальні властивості досягаються при використанні спеціальних в'язких речовин та добавок у процесі виробництва HPL.

Параметри, які були вивчені в ході експериментів, включають:

- Залежність рівня демпфування від частоти вібрації.
- Вплив різних типів та геометрії зразків на вібродемпфуючі властивості.
- Вплив температури та вологості на вібродемпфуючі характеристики.

Було виявлено, що високий тиск та висока температура в процесі виробництва HPL сприяють поліпшенню міжшарової адгезії, що, у свою чергу, збільшує вібродемпфуючі характеристики матеріалу. Загалом, експериментальні дані підтвердили ефективність HPL матеріалів у якості потенційних вібродемпферів у різноманітних промислових застосуваннях.

На основі проведених випробувань було встановлено, що деревино-композиційні матеріали проявляють залежність вібродемпфуючих властивостей від частоти збудження. Вібродемпфуючий коефіцієнт матеріалів знаходився в межах від 0,05 до 0,25 при частоті від 100 до 1000 Гц, що свідчить про досить високу ефективність матеріалу у вібродемпфуванні в цьому діапазоні.

Було також виявлено, що внутрішня структура матеріалу суттєво впливає на вібраційні характеристики. Композити з більш рівномірним розподілом наповнювача демонстрували кращі вібродемпфуючі властивості порівняно з тими, в яких були виявлені агломерації.

За допомогою спектрального аналізу були отримані резонансні криві, які показали, що максимальні амплітуди вібрацій спостерігалися при відносно низьких

частотах, а зі збільшенням частоти амплітуда резонансних вібрацій знижувалася. Це підтвердило високу ефективність демпрування вищих частот вібрацій для досліджуваних матеріалів.

На підставі отриманих даних були розроблені рекомендації щодо застосування деревино-композиційних матеріалів у різних областях, де важлива присутність вібродемпфуючих характеристик у меблевому виробництві.

Результати вимірювань. На рис. 3.2 зображені вузькосмугові частотні ($\Delta f = 1$ Гц) спектри входної вібровозбудженості A/F, дБ, усіх випробуваних пластин, виміряних у їхньому геометричному центрі. (Співвідношення рівнів A/F, дБ, пластин в точці 2 аналогічні наведеному).

Звертаючись до рис. 3.2, бачимо, що в спектрі A/F, дБ, пластини №3 присутні 4 резонансних максимуми з частотами 1206, 2860, 5100 і 5586 Гц. Включення до складу пластика полімерної плівки призвело до зміни значень частот двох нижчих максимумів і до зменшення рівнів всіх чотирьох максимумів аж до повного зникнення двох останніх в спектрах входної вібровозбудженості пластин №1, 3 та 4.

Значення частот обох нижчих резонансних максимумів у спектрі A/F, дБ, всіх модифікованих пластин виявилися меншими, ніж вказані значення відповідних частот у спектрі контрольної пластини №5.

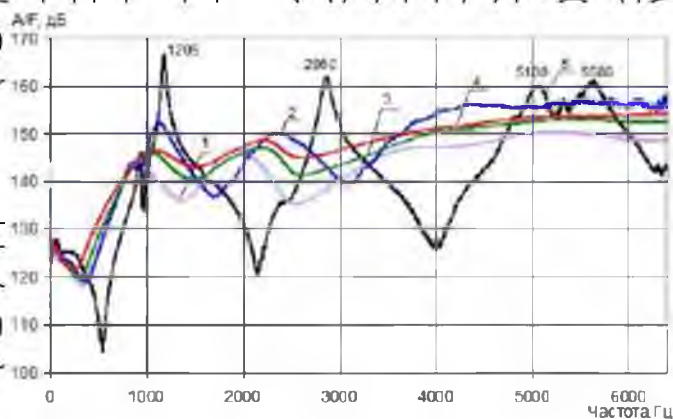


Рис. 3.2. Вузькосмугові частотні спектри входної вібровозбудженості випробуваних пластин при збудженні в ГЦ (1 - пластина №1; 2 - пластина №2; 3 - пластина №3; 4 - пластина №4; 5 - пластина №5)

Визначені різниці у значеннях резонансних частот модифікованих пластин № 1-4 та контрольної пластини № 5, ймовірно, пояснюються наступними факторами.

- Меншою товщиною зовнішнього жорсткого шару у пластинах № 1-4 порівняно з товщиною пластини № 5. Таке співвідношення значень резонансних частот збуджуваного шару від його товщини виникає з загальновідомої пропорційності цих значень до квадратного кореня від співвідношення ізгиної жорсткості $D = EI^3/12(1 - \nu^2)$ шару до його маси одиниці площі $m = \rho h$, де (h - товщина, м; E , ν і ρ - модуль Юнга, Н/м², коефіцієнт Пуассона та щільність матеріалу відповідно).

- Масовим навантаженням на збуджуваний шар з боку прилеглої до нього полімерної плівки жорсткого шару пластика. Роль цього фактора значною мірою залежить не лише від відносної товщини цих шарів, але і від місця розташування навантажувального шару. Так, масове навантаження цього шару в пластині № 1, яка має найменші значення резонансних частот, можливо, перевищує навантаження такого ж шару, яке симетрично розташоване щодо центральної площини пластини № 2, і це при однаковій товщині їх збуджуваних шарів.

- Кількістю шарів та їх товщиною. Так, значення нижчих резонансних частот трьохшарової (№ 1) та п'ятишарових (№ 2 та № 3) пластин виявилися різними, і їхні значення у пластинах № 3 та № 4 - практично однаковими, але вищими порівняно з резонансними частотами пластини № 2.

Враховуючи вищезазначене, ми приведемо лише основні результати визначення співвідношення рівнів вхідної вібровозбудженості випробуваних пластин (рис.3.3). Найменші рівні вхідної вібровозбудженості A/F , дБ, практично на всіх частотах діапазону вимірювань були зареєстровані під час випробувань трьохшарової пластини №1. Ці рівні на її нижчих резонансних частотах (932 та 1820 Гц) менше резонансних рівнів вхідної вібровозбудженості пластини № 5 на 23 та 16 дБ відповідно. Пластина № 2 із тонкими зовнішніми та удвічі товстішими внутрішніми шарами має найменшу ефективність. Включення двох шарів

полімерної плівки у цю пластину призвело до зменшення рівнів А/Ф, дБ, на двох нижчих резонансних частотах (1150 та 2400 Гц) порівняно із рівнями на відповідних резонансних частотах пластини № 5 (всього на 15 та 12 дБ відповідно). У спектрі вібрації лише пластини № 2 містять широкосмуговий третій резонансний максимум із частотою приблизно 4300 Гц. Наявність цього максимуму призвело до суттєвого зростання рівнів А/Ф, дБ, пластини № 2 в третьооктавній смузі із середньгеометричною частотою 4000 Гц порівняно із відповідними рівнями вхідної вібровозбудженості всіх інших пластин. У вказаній смузі, яка містить антирезонансну частоту коливань однорідної пластини № 5, її рівні А/Ф, дБ, менше рівнів пластини № 2 на 18 дБ.

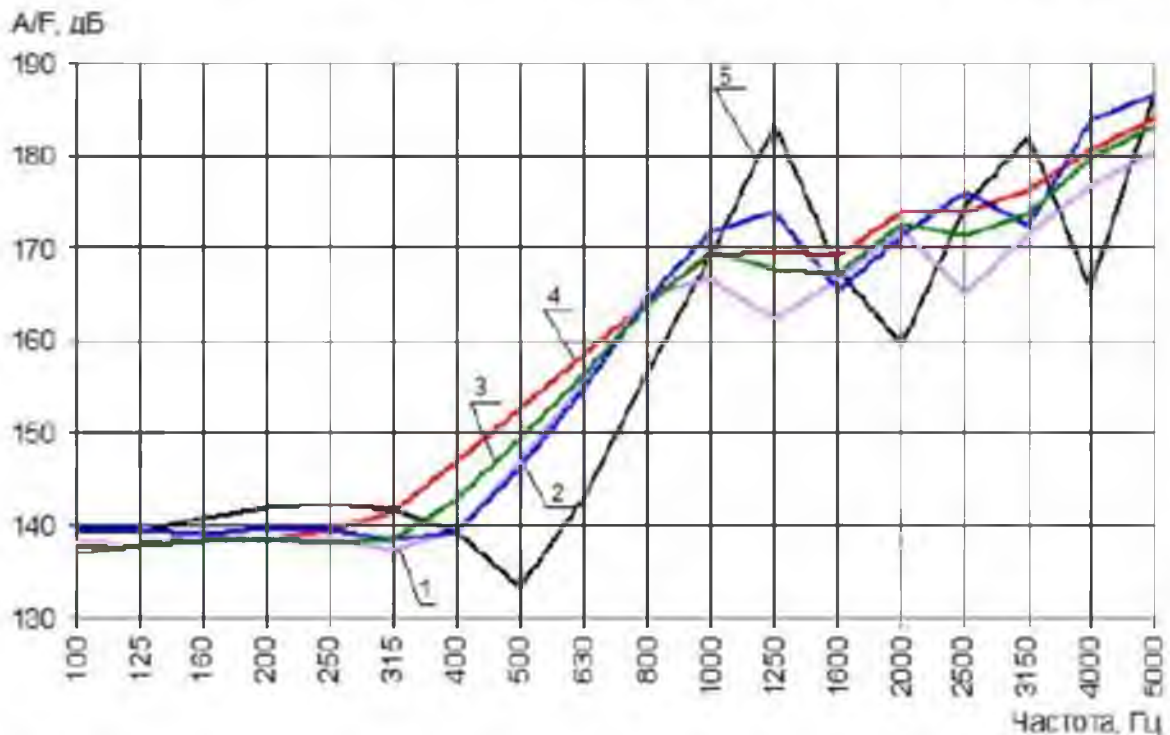


Рис. 5.3. Третьооктавні частотні спектри вхідної вібровозбудженості випробуваних пластин при збудженні в ГЦ (1 - пластини № 1; 2 - пластини № 2; 3 - пластини № 3; 4 - пластини № 4; 5 - пластини № 5)

Відзначаємо, що введення плівки у структуру всіх модифікованих пластин не призвело до зниження рівнів А/Ф, дБ, на позарезонансних частотах згінних

коливань пластини №5 та в відповідних третьоктавних смугах 500, 630 та 800 Гц. Однак слід відзначити, що рівні вхідної вібровозбудженості всіх пластин у відповідному частотному діапазоні значно менше рівнів на нижчій резонансній частоті їх згинних коливань. При цьому рівні A/F, дБ, всіх модифікованих пластин на обох нижчих резонансних частотах менше відповідних рівнів A/F, дБ, контрольної пластини № 5. Аналогічне співвідношення рівнів вхідної вібровозбудженості було зафіксовано в третьоктавних смугах, в які потрапляють резонансні частоти.

Зазначені втрати коливальної енергії в модифікованих пластинах істотно перевищували втрати у контрольній пластині. Коефіцієнти втрат (η) обчислювалися за формулою A_{fr}/f_p , де A_{fr} – ширина максимуму в спектрах вхідної вібровозбудженості пластин на рівні, меншому на 3 дБ, ніж його найбільше значення на резонансній частоті f_p . На чотирьох резонансних частотах 1206, 2860, 5100 і 5586 Гц у спектрах A/F, дБ, пластини №5 значення коефіцієнта η становили відповідно 0,025, 0,029, 0,039 і 0,048. Чітко відзначалася тенденція зростання втрат у пластині №5 із збільшенням частоти. Значення η на перших і других резонансних частотах у спектрах A/F, дБ, модифікованих пластин знаходилися в межах 0,57-0,62 і 0,27-0,32 відповідно.

Підвищення втрат коливальної енергії в результаті включення полімерної плівки в ламінат призвело до зниження рівнів не лише вхідної вібровозбудженості, але й звукоемісії пластин № 1-4 порівняно з пластиною № 5. Для приклада, на рис.

3.4. наведено рівні звукоемісії пластин № 3 та № 5. Вимірювання проводилися на відстані 1 м від невібровозбудженої вібромелотком поверхні пластин навпроти їх геометричного центру (рис.3.4).

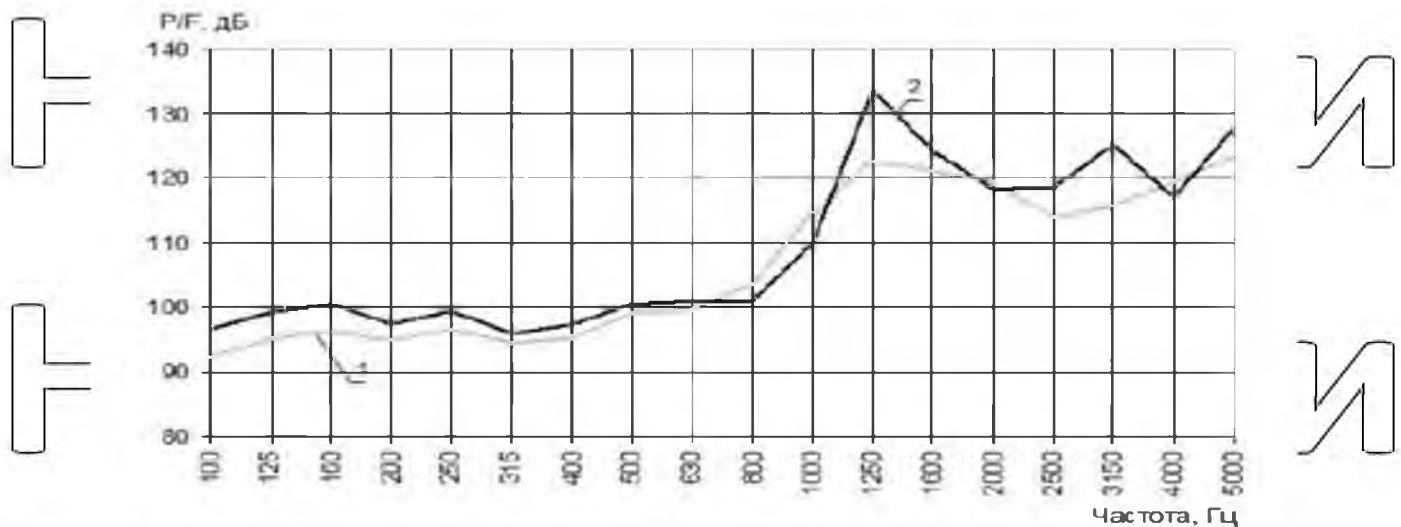


Рис. 3.4. Третьоктавні рівні звукоемисії пластин № 3 (крива 1) та № 5 (крива 2) при збудженні в ПЦ

Наведені результати експериментальних досліджень свідчать про суттєво кращі характеристики пластин з ламінату типу HPL з включенням в нього шарів полімерної плівки. Головні результати виконаної роботи включають наступне:

- Були отримані модифіковані пластики типу HPL, які містять 1, 2 та 3 вбудовані внутрішні шари з тонких, термопластичних, самоклеючихся плівок на основі полівінілацетату ВПС-2,5.

- Були проведені та проаналізовані вимірювання вібрації та звукоемисії контрольних і модифікованих пластиків типу HPL.

- Найнижчі рівні відної вібровозбудженості спостерігаються у трьохшаровій пластині з одним шаром плівки ВПС-2,5. На двох найнижчих резонансних частотах ці рівні менше відповідних рівнів вібровозбудженості немодифікованої пластини на 23 і 16 дБ відповідно.

- Значення коефіцієнта втраг коливної енергії на двох найнижчих резонансних частотах модифікованих пластиків величезно перевищують відповідні значення в контрольній пластині на порядок.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОПОЗИЦІЙ, ЩОДО ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ
МЕБЛІВ НА ТОВ «ЕЛІО УКРАЇНА»

4.1. Розроблення конструкцій кухонних меблів

Розробка конструкції кухонних меблів є критичним етапом у створенні функціонального і естетично привабливого простору. Цей процес передбачає кілька ключових аспектів [19–26]:

А. Аналіз Вимог Клієнта. Збір вхідної інформації від клієнтів, включаючи розміри кухні, переваги в стилі, бюджет та функціональні вимоги.

Б. Функціональний Аналіз. Оцінка необхідної функціональності, такої як місце для зберігання, ергономіка робочих поверхонь, розташування побутової техніки.

В. Вибір Матеріалів. Добір матеріалів, що задовольняють естетичні, екологічні та довговічні критерії. Розгляд варіантів включає МДФ, ДСП, натуральне дерево, скло, метал, камінь та композити.

Г. Проектування. Розробка детальних технічних креслень та схем, які включають всі елементи кухонного гарнітура. Використання комп'ютерного моделювання та програм для 3D візуалізації для демонстрації клієнтам потенційного вигляду кухні.

Д. Прототипування. Створення макетів або прототипів ключових компонентів для перевірки конструкції та функціональності.

Щоб отримати всебічне розуміння попиту на подібний продукт у контексті сучасного ринку меблів, потрібно оцінити його можливу вартість і привабливість для споживача, виходячи з реальних цін та наявних умов співпраці між виробниками та попитовачами у нашій країні. Ціну кухні можна визначити за допомогою електронного прайсу від компанії «Еліо Україна», що є продуктом, розробленим на основі українського програмного забезпечення «Prodboard». Цей інструмент дозволяє створити проект виробу з доступних компонентів та аксесуарів, після чого програма калькулює вартість і формує специфікацію з

роздрібними цінами. Він ефективно працює завдяки інтеграції між «Prodboard», конструкторською платформою «IMOS», яку використовує конструкторський відділ, та системою обліку компанії, де зберігається інформація про закупівельні ціни матеріалів. Це поєднання дозволяє точно визначити потребу в матеріалах і трудових затратах для виготовлення моделі, а також розрахувати кінцеву роздрібну ціну. Модель кухні, що була створена для розрахунку, показана на рис. 4.1, а результати, отримані з програми «Prodboard» [19–22], представлені на рис. 4.2. та рис. 4.3.



Рис. 4.1. Модель кухні





Найменування матеріалу	Од. вимір.	Кількість	
Кухня 2890*754*h2715мм			
Корпус внутрішній: ДСП 18мм Egger	м²	24,36	
Задня стінка: ДСП 10мм Egger	м²	7,92	
Фасад і видимі боковини: МДФ 22мм + фарбування (Gloss 5% Matt)	м²	9,10	
Висувна шухляда: LEGRABOX pure, висота M, 90*500мм Blumotion Blum		компл.	2,00
Висувна шухляда: LEGRABOX pure, висота F, Blumotion Blum 500мм		компл.	1,00
Відро для сміття висувне: Blanco BOTTON Pro 60 (Німеччина)		компл.	1,00
Система зберігання посуду: Сушка Elitepi, пружинна фіксація, 600мм, нержавіюча сталь		компл.	1,00
Фурнітура: Ручка Nook фрезерована	м.п.	4,96	
Підсвітка над робочою поверхнею: Gola L з розсіювачем + світлодіодне тепле світло 24V	м.п.	1,55	
Петлі: Сір Top Blumotion	компл.	22,00	
Фурнітура	компл.	1,00	
	Ціна виробу:	7 117 €	
	Знижка (10%):	356 €	
Конструкторські креслення, заміри, супровід проекту, монтаж:		712 €	
	Загальна вартість:	7 473 €	

Рис. 4.2. Розрахунок вартості кухні


Стільниця HPL Fundermax 1800*640*12мм + стіл консольний з металічним каркасом 1470*375мм			
Плита: FUNDERMAX HPL 0566 GA Кага чорне ядро 4100x1300x12мм		шт.	1,00
Металічний каркас + консольні кріплення для стола		м.п.	17,76
Виріз для мийки + монтаж мийки		компл.	1,00
	Ціна виробу:		3 202 €
	Знижка (10%):		160 €
Конструкторські креслення, заміри, супровід проекту, монтаж:			320 €
	Загальна вартість:		3 362 €

Рис. 4.3. Розрахунок вартості стільниці

Таким чином, кінцева роздрібна ціна такої кухні від компанії «Еліо Україна»

складе 7 473 євро, а стільниця з матеріалу HPL складе 3 362 євро. Відповідно ціна кухні має скласти 10 835 євро. Для порівняння стільниця з кварцевого каменю для

даної кухні комптувала 4 968 євро і відповідно вартість замовлення становила б 12 441 євро, що на 1 606 євро дорожче, ніж при використанні HPL.

4.2. Розрахунок матеріалів для виготовлення набору кухонних меблів

Для визначення кількості матеріалів, які будуть потрібні для виготовлення набору кухонних меблів, необхідно провести наступні розрахунки:

А. Визначення об'ємів. Розрахунок об'єму матеріалу, необхідного для виготовлення кожного компонента, враховуючи габарити, товщину матеріалів та деталі конструкції.

Б. Оптимізація розкрою. Розробка схем розкрою для оптимального використання матеріалу з мінімальними відходами, застосування методів математичного моделювання для мінімізації втрат.

В. Калькуляція вартості. Розрахунок загальної вартості матеріалів з урахуванням ціни за одиницю матеріалу, необхідних допоміжних матеріалів (клеї, фурнітура, обробка поверхонь тощо), а також запасу на випадок можливих помилок у виготовленні.

Г. Створення технічного завдання. Підготовка документації з технічними вимогами до матеріалів, включаючи специфікації щодо якості, сертифікати відповідності стандартам, толерантності до впливу вологи, температур та механічних навантажень.

Д. Замовлення матеріалів. Організація закупівлі матеріалів з урахуванням оптових знижок та термінів постачання для забезпечення своєчасного виробництва [28].

Розробка пропозицій щодо виготовлення кухонних меблів вимагає інтегрованого підходу, що включає тісну взаємодію дизайнерів, технологів, інженерів-конструкторів та постачальників матеріалів, щоб забезпечити оптимальне поєднання якості, вартості та естетики готової продукції.

Для визначення вартості виготовлення кухні з використанням матеріалу HPL для виготовлення стільниці було здійснено використання інформації та навиків,

набутих під час практичного навчання в компанії "Еліо Україна". Ця компанія, відома як один з лідерів українського меблевого виробництва, регулярно бере участь у таких авторитетних міжнародних виставках, як Koelnmesse-2018 у Кельні та Eurocucine-2019 у Мілані, та має виробничі потужності на території Києва по вулиці Лисогірська, 12.

Конкретно для розрахунку вартості кухні, що є частиною асортименту "Еліо Україна" та забезпечення практичності прикладу, було обрано дизайн кухні з фасадами з МДФ 22мм NCS S7500N + G5% та корпусом з ДСП 18мм Egger U963 ST9 та стільницею з HPL 12мм Fundermax 0566 Kara [19–22].

Використовуючи конструкторську програму "IMOS" та вбудовану базу даних елементів від компанії, було створено тривимірну модель та технічні креслення кухні (рис.4.4 та рис.4.5). На підставі цих даних, у спеціалізованому програмному забезпеченні "Schnitt Profit" були сформовані схеми розкрою матеріалу (рис.4.6, рис.4.7), що дозволяє точно обчислити необхідну кількість матеріалів та трудові витрати на виробництво [29].

Кол. блоків: 10 шт;
Пл. покриття: NCS S7500 N - 26,65 м²

Матеріали:
Корпус: ДСП 18мм Egger U963 ST9;
Фасади: МДФ 22мм NCS S7500N + G5%;
Річки на фасадах: NOOK;
Петли: Vlot чорний анікс;
Освітлення робочої зони: профіль Gola Led + покраска RAL 9005 + LED 24V 3000K теплий освітлення (ВЫКЛЮЧЕНИЕ СЕНСОРНОЙ КНОПКОЙ);
Цоколь: МДФ 19мм NCS S7500N + G5%;
Стільниця: HPL 12мм Fundermax 0566 Kara;
Корпус ящиків: ДСП 16мм 0190 PE (чорний);
Ящики: Legrabox righe blmotion чорний + коврики чорные modern line;
Обшивка днищ підвесних блоків: нижніе - МДФ 19мм + NCS S7500N + G5% + профіль Gola LED + RAL 9005; верхніе - МДФ 16мм + NCS S7500N + G5%;

Сушка: Elletipi, пружинна фіксація, 600мм, нержавійка 430;
Сортер: Blanco botton pro 60;

Виключатель освітлення: сенсорна кнопка, вивод со стени 220V.

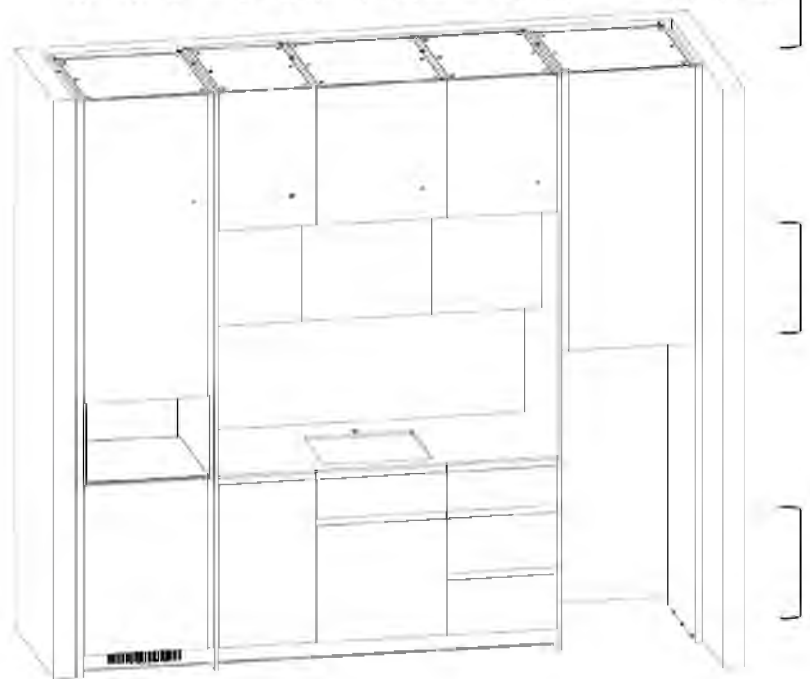


Рис. 4.4. Креслення кухні

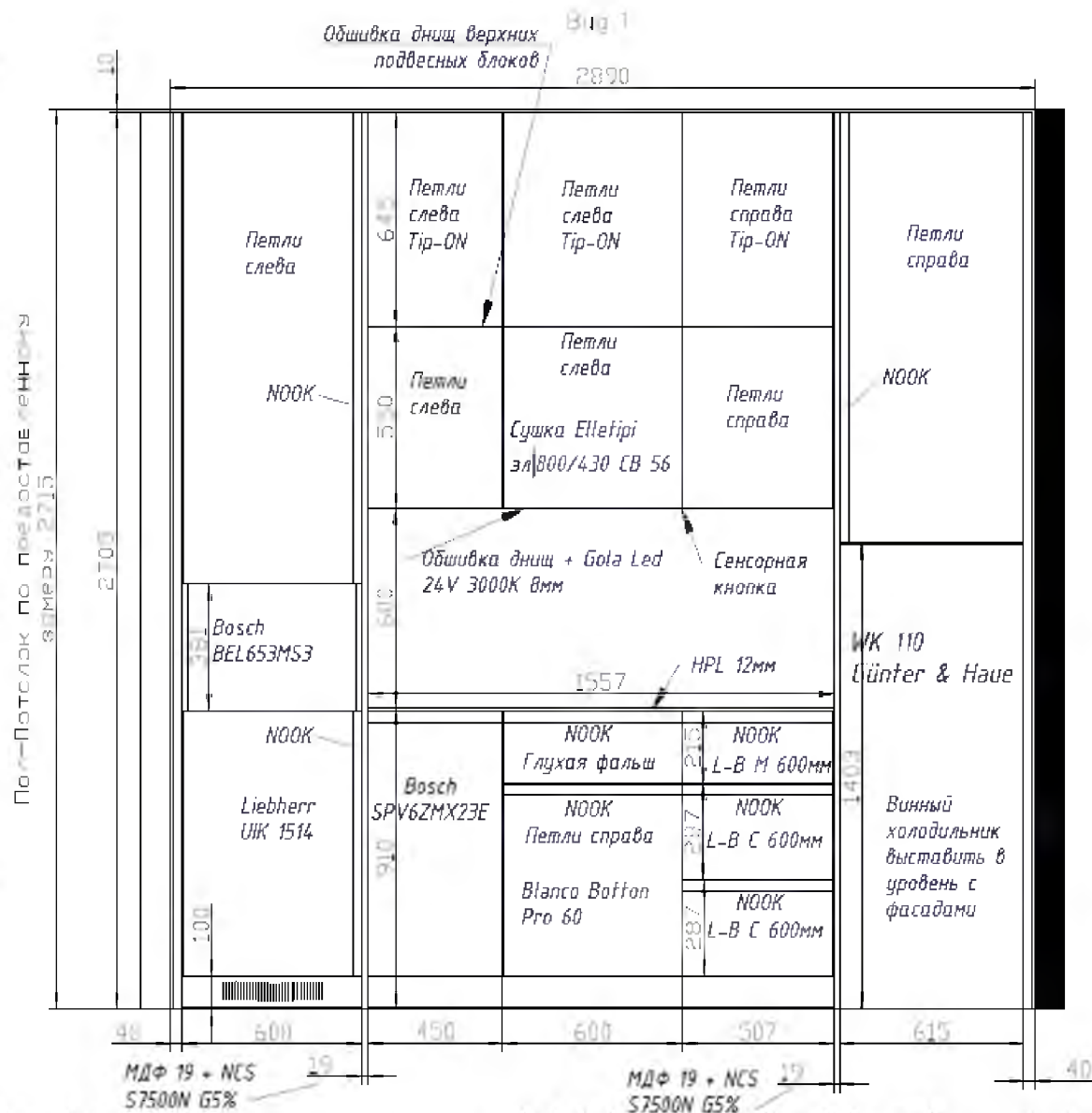


Рис.4.5. Креслення кухні

HPL_FUNDERMAX_0566_FH_KARA_4100X1300X12MM

17559 StoWstandardHPP350e2ISQ*

Рп	Плиты	Длина	Ширина	Отход	Плиты	Qty	Qty	Qty	Цикл	Итого	Открытые	Рез	Раскрой	Ч
No		mm	mm	%	Qty	Сус	ПП	Хст	mm:ss	hh:mm:ss	Детали	Ссылка	hh:mm:ss	hh:mm

Средний пакет 1.0 (12.0) Время загрузки штабеля и ввода схемы раскроя

0:03:29

HPL_FUNDERMAX_0566_FH_KARA_4100X1300X12MM Толщина 12.0 Пак. 2

1	HPL_FUNDERMAX_0566_FH_KARA_4100X1300...	4100.0	1300.0	75.17	1	1	8	10	5:31	0:05:31	7		0:00:00	0:00
Итого				75.17	1	1	8	10	5:31	0:09:00			0:00:00	0:00

Рис.4.6. Схеми розкрою дерево-плитних матеріалів для виготовлення кухні

НУБІП Україна

Рпп No	Плиты	Длина mm	Ширина mm	Отход %	Плиты Qty	Qty Сус	Qty ПРП	Qty Хет	Цикл mm:ss	Итог hh:mm:ss	Открытые Детали	Res Ссылка	Раскрой hh:mm:ss	Ч
Средний пакет 1.0 (17.0) Время загрузки штабеля и ввода схемы раскроя										0:24:48				
МДФ 16 ЛАМИНИР-НОЕ ДВУСТОР Толщина 16.0 Пак 2														
1	МДФ_16_ЛАМ_ДВУСТОР_2.80X2.07]	2800.0	2070.0	18.55	1	1	6	4	3:53	0:03:53	5		0:00:00	0:00
				18.55	1	1	6	4		0:03:53			0:00:00	0:00
МДФ 19 ЛАМИНИР-НОЕ ДВУСТОР Толщина 19.0 Пак 2														
2	МДФ_19_ЛАМ_ДВУСТОР_2.80X2.07][1]	2070.0	2800.0	18.49	1	1	4	10	4:33	0:04:33	5		0:00:00	0:00
				18.49	1	1	4	10		0:04:33			0:00:00	0:00
ДСП 16ММ ДИАМАНТ СЕРЫЙ (АНТРАЦИТ) U963 ST9 Толщина 16.0 Пак 2														
3	ДСП_16ММ_ДИАМАНТ_СЕРЫЙ_(АНТРАЦИТ)_...	2800.0	2070.0	7.41	1	4	21	8:50	0:06:50	12			0:00:00	0:00
4	ДСП_16ММ_ДИАМАНТ_СЕРЫЙ_(АНТРАЦИТ)_...	2800.0	2070.0	7.41	1	4	21	8:50	0:06:50	12			0:00:00	0:00
5	ДСП_16ММ_ДИАМАНТ_СЕРЫЙ_(АНТРАЦИТ)_...	2800.0	2070.0	6.69	1	4	27	8:45	0:06:45	12			0:00:00	0:00
6	ДСП_16ММ_ДИАМАНТ_СЕРЫЙ_(АНТРАЦИТ)_...	2800.0	2070.0	8.37	1	5	31	8:46	0:06:46	21			0:00:00	0:00
7	ДСП_16ММ_ДИАМАНТ_СЕРЫЙ_(АНТРАЦИТ)_...	2800.0	2070.0	47.11	1	17	21	9:51	0:09:51	13			0:00:00	0:00
				15.40	5	5	34	121		0:41:02			0:00:00	0:00
МДФ 22 ЛАМИНИР-НОЕ ДВУСТОР Толщина 22.0 Пак 2														
8	МДФ_22_ЛАМ_ДВУСТОР_2.80X2.07]	2800.0	2070.0	10.69	1	1	3	37	10:29	0:10:29	15		0:00:00	0:00
				10.69	1	1	3	37		0:10:29			0:00:00	0:00
ДСП 16ММ KRONOSPAN ЧЕРНЫЙ 0190 PE (2.8X2.07) Толщина 16.0 Пак 2														
9	ДСП_16ММ_KRONOSPAN_ЧЕРНЫЙ_0190_PE_...	2800.0	2070.0	84.00	1	1	2	9	2:59	0:02:59	6		0:00:00	0:00
				84.00	1	1	2	9		0:02:59			0:00:00	0:00
ФАНЕРА 9.5ММ ФСФ (2500X1250) Толщина 9.5 Пак 6														
10	ФАНЕРА 9.5ММ ФСФ (2500X1250)1	2500.0	1250.0	84.54	1	1	5	6	3:17	0:03:17	5		0:00:00	0:00
				84.54	1	1	5	6		0:03:17			0:00:00	0:00
МДФ 14 (КАЛИБРОВАННЫЙ) Толщина 14.0 Пак 2														
11	МДФ_14	2800.0	2070.0	95.33	1	1	3	2	1:59	0:01:59	2		0:00:00	0:00
				95.33	1	1	3	2		0:01:59			0:00:00	0:00
Итог				33.17	11	11	57	189	6:12	1:33:00			0:00:00	0:00

Рис. 4.7. Схеми розкрою дерево-плитних матеріалів для виготовлення кухні

Використовуючи схеми розкрою (наведені на рис. 4.5), розрахуємо час, необхідний для здійснення розкрою дерев'яно-плитних матеріалів для виробництва кухні [24–26]:

$$t_{\text{розк}} = t_{\text{оп}} + t_{\text{под}} * Q_{\text{лист}}, \quad (4.1)$$

де $t_{\text{оп}}$ – час, необхідний на здійснення операцій з розкрою, хв;

$t_{\text{под}}$ – час, необхідний на заміну листа та перезапуск обладнання, хв;

$Q_{\text{лист}}$ – кількість листів матеріалу.

З практики роботи верстатників даного робочого центру на підприємстві

встановлюємо час, необхідний на заміну листа та перезапуск обладнання на рівні 2 хвилини на лист. Отже,

$$t_{\text{розк}} = (9 + 2 * 1) + (93 + 2 * 11) = 126 \text{ хв.}$$

Матеріали та їх розрахункова собівартість, необхідні для забезпечення даного етапу, наведені на рис. 4.8.

Продукт	Заказ покупателя	Единица измерения	Цена	Количество (Резерв после корректировок)	Сумма (Резерв после корректировок)	Количество (Факт списаний)	Сумма (Факт списаний)
01 2023 9 29:53			838.33	2 020.06	2 419.50	1 991.23	2 142.98
НР- FINDERMAX 0566 FH 4100x1300x12 ядро черное		м2	119.43	5.40	644.91	5.33	636.55
TANDEMBOX стабилизация фасаду EXPANDO		шт	0.95	3.00	2.86	3.00	2.86
Блок питания Mean Well 74 4W DC24V IP67		шт	23.70	1.00	23.70		
Выключатель MINI TOUCH DIMMER 24Vdc 35W M24 Domus Line		шт	22.31	1.00	22.31	1.00	22.31
ВИНТ М6Х30 пот/пл А2 INB DIN7991		штука	0.08	11.00	0.84	11.00	0.84
Гвинт 5*13 5мм (6.2x13.5 для отвору діам 5мм)		шт	0.03	18.00	0.62	18.00	0.62
Гвинт 8.0x100 д/двер 6-гр А2 DIN9571		шт	0.51	10.00	5.07	10.00	5.07
Гвинт КОНИЧЕСКИЙ (Г)		шт	0.03	118.00	3.42	118.00	3.42
Гвинт М5x10 н/гр/пл А2 INB ISO7380-1		шт	0.02	20.00	0.34	20.00	0.34
Грунт изоляционный полиуретановый прозрачный IS211-25		кг	6.48	4.80	31.10	4.80	31.10
Грунт полиуретановый белый для МДФ FP284-25		кг	6.81	8.20	55.88	8.20	55.88
Демпфер Bi-Material (видбиник) IP		шт	0.03	24.00	0.61	24.00	0.61
ДСП 16ММ KRONOSPAN Черный 0190 PE (2 8X2 07)		м2	7.69	2.90	22.31		
ДСП Egger U963 ST9 Діамант сірий (Антрацит) 2800x2070x18мм		м2	9.69	29.00	281.13	29.00	281.13
ДЮБЕЛЬ N8*40		шт	0.02	40.00	0.74	40.00	0.74
ДЮБЕЛЬ МОЛПИ 6X22 пластик		шт	0.01	16.00	0.20	16.00	0.20
Завеса для профильных дверей 95° накладна, без пружины, чашка завеси, під саморізи. CLIP top		шт	1.67	6.00	10.04	6.00	10.04
Завеса стандартна 110°, накладна, чашка завеси, під саморізи. CLIP top BLUMOTION		шт	2.49	14.00	34.79	14.00	34.79
Заглушка для отверстия d=15мм. Белый HAFELE		шт	0.02	40.00	0.96	40.00	0.96
Заглушка на плече завеси, без лого (110°, 107°, 445° II і завеса під фальш-панель)		штука	0.11	14.00	1.49		
Заглушка на плече завеси, без логотипу		шт	0.12	6.00	0.69	6.00	0.69
Заглушка на плече завеси, з випускним наліском (blum)		шт	0.12	14.00	1.61	14.00	1.61
Заглушка на чашку завеси, без лого (95° для профильных дверей без пружины)		штука	0.16	6.00	0.97	6.00	0.97
Заглушка на чашку завеси, без логотипу		шт	0.15	14.00	2.16	14.00	2.16
ЗАГЛУШКА САМОКЛ. ДЛЯ СТЯЖКИ АНТРАЦИТ 831		штука	0.03	118.00	3.54	118.00	3.54
Килимок антиковзкий сери Modern Line, черний (890) ширина 625 мм		пог м	14.34	2.00	28.68	2.00	28.68
Килимок антиковзкий сери Modern Line, черний (890) ширина 625 мм		пог м	14.34	2.00	28.68	2.00	28.68
Клей-герметик п/б/дриндй OTTOSOLL M550 HITACK C64 SCHWARZ 310ML Черный		шт	9.72	2.00	19.50	2.00	19.50
КЛЕММА WAGO 221-412. С НАЖИМ. РЫЧАГ		шт	0.29	3.00	0.88	3.00	0.88
Клепальна Гайка М6/0 5-3.0 кл А2 рифл зм пот D9		штука	0.14	11.00	1.51	11.00	1.51
КЛИПСА SCILM ДЛЯ ЦОКОЛЯ ДСП		шт	0.12	5.00	0.61	5.00	0.61
КОРПУС СТЯЖКИ 414/18 (Г)		шт	0.08	118.00	9.41	118.00	9.41
Крайка ПВХ 22X0.6MM АНТРАЦИТ 68133(97556)		пог м	0.13	190.00	24.61	190.00	24.61
Крайка ПВХ 22X0.6MM ЧОРНА 601(98522)		пог м	0.19	20.00	3.86	20.00	3.86
Крайка ПВХ 22X2MM АНТРАЦИТ 68133(97556)		пог м	0.08	60.00	22.63	60.00	22.63
КРЕПЛЕНИЕ защитной стены с шурупом		шт	0.04	4.00	0.17	4.00	0.17
Кріплення фасаду, висота С. EXPANDO, симетрично LEGRABOX		шт	0.63	4.00	2.51	4.00	2.51
Кріплення фасаду, висота М. EXPANDO, симетрично LEGRABOX		шт	0.31	2.00	0.62	2.00	0.62
Кутлик алюм 40X40x2 Б П		пог м	3.84				
Лак полиуретановый прозрачный матовый укрывистый OP383G20D		л	8.96	4.00	35.85	4.00	35.85
LED стрижка для освещения 24V 8mm COLORS 3000K (Тепле світло), 9.6 Вт/м, 1342 Лм/м, 128 т.м		пог м	4.00	1.70	6.80	1.70	6.80
LED стрижка для подсветки 24V 8mm RISHANG 4000K (Нейтральне світло), 8.8 Вт/м, 810 Лм/м, 120 т.м		пог м	3.18	1.70	5.41		
МДФ 16ММ ЛАМИНИР-НОЕ ДВУСТ. БЕЛОЕ 2.8X2.07		м2	11.23	5.80	65.16	5.80	65.16
МДФ 19ММ ЛАМИНИР-НОЕ ДВУСТ. БЕЛОЕ 2.8X2.07		м2	13.24	5.60	76.79	5.80	76.79
МДФ 22ММ ЛАМИНИР-НОЕ ДВУХСТ. БЕЛОЕ 2.8X2.07		м2	16.45	5.80	95.43	5.80	95.43
Механизм TRP-ON для дверей, дораг версия, з магнітом		шт	2.85	3.00	8.55	3.00	8.55
Мусорная система BOTTON Pro 60 Automatic		штука	126.78	1.00	126.78	1.00	126.78
МУФТА цинк L13 (Г)		шт	0.04	118.00	5.02	118.00	5.02
Напярми LEGRABOX з BLUMOTION S, повний висув, 40 кг, НД=550 мм, ліва/права		штука	21.39	3.00	64.16	3.00	64.16
Напярми LEGRABOX з BLUMOTION S, повний висув, 40 кг, НД=600 мм, ліва/права		штука	19.88	3.00	59.63		
Напярми LEGRABOX з BLUMOTION, повний висув, 40 кг, НД=600 мм, ліва/права		компл	26.33				
НОГА М6x22		шт	0.05	12.00	0.59	12.00	0.59
Обмежувач кута відкривання для завеси 110°, 86°		шт	0.34	4.00	1.36	4.00	1.36
Опора VOLPATO, H=100мм, к база 10/65 0365		шт	0.16	8.00	1.41	8.00	1.41
ПЛАКА МОНТАЖНАЯ 60X28MM		шт	0.15	20.00	3.10	20.00	3.10
Панка опорна, прима (20/32 мм), 0 мм, сталь, EXPANDO, PE, эксцентрик, CLIP		штука	0.45	20.00	9.07	20.00	9.07
Пластина для дверей, для наклеювання TRP-ON		шт	0.22	3.00	0.66	3.00	0.66
ПОДВЕС X MULTY-CLIP		шт	0.19	18.00	3.06	18.00	3.06
ПОДВЕСКА РЕГУЛ. ЛЕВАЯ		шт	1.06	10.00	10.59	10.00	10.59
ПОДВЕСКА РЕГУЛ. ПРАВАЯ		шт	1.06	10.00	10.59	10.00	10.59
ПРОВОД 4X0.22 (СИГНАЛЬНЫЙ)		м	0.40	5.00	2.01	5.00	2.01
Провод акустический 0.35 мм для LED		м	0.19	17.00	3.16	17.00	3.16
ПРОВОД ШВВП 3X1 0		м	0.38	4.00	1.50	4.00	1.50
ПРОФИЛЬ-РУЧКА GOLA LED АЛЮМ. L=4100		пог м	10.72	4.10	43.96		
СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ДЮБЕЛЬ (Г)		шт	0.08	118.00	9.73	118.00	9.73
СТЯЖКА LAMELLO DIVARIO P-16 (145560)		шт	0.98	52.00	51.17	52.00	51.17
СТЯЖКА МЕЖСЕКЦИОННАЯ D5 M4 ХРОМ		шт	0.04	16.00	0.59	16.00	0.59
СТЯЖКА ТАБ ДЛЯ ДСП 16ММ НИКЕЛЬ		компл	0.20	18.00	3.59	18.00	3.59
Сушка 2-Х ЯРУСНАЯ С ПОДДОНОМ, 600MM Ellipti		компл	42.67	1.00	42.67	1.00	42.67
ТРАНСФОРМАТОР LED/D 75W DC24V НЕ ГЕРМЕТИЧНЫЙ		шт	16.68	1.00	16.68	1.00	16.68
Тримач дерев'яної задньої стінки, висота С (193 мм), лівий/правий LEGRABOX		компл	1.45	2.00	2.89	2.00	2.89
Тримач дерев'яної задньої стінки, висота М (106 мм), лівий/правий LEGRABOX		компл	1.07	1.00	1.07	1.00	1.07
Тримач слери VOLPATO, эксцентричний, монтаж під прес		шт	0.10	8.00	0.83	8.00	0.83
Труба сталь 40X40X2 ГК		пог м	2.74	8.00	21.89	8.00	21.89
УГОЛОК МЕТАЛ 40X40X6X2.5 ПЕРФОРИРОВАНЫЙ		шт	0.52	10.00	5.22	10.00	5.22
Уплотнитель для цоколя ДСП 18мм, прозрачный, L=3000		пог м	0.53	3.00	1.59	3.00	1.59
ФАЙБРА 9.5ММ ФСФ (2500x1250)		м2	14.89	1.56	23.23		
Царга, висота С (177.0 мм), НД=550 мм, ліва/права, LEGRABOX pure LEGRABOX		шт	27.99	2.00	55.98	2.00	55.98
Царга, висота С (177.0 мм), НД=600 мм, ліва/права, LEGRABOX pure LEGRABOX		компл	30.45	1.00	30.45		
Царга, висота С (177.0 мм), НД=600 мм, ліва/права, LEGRABOX pure LEGRABOX		шт	30.45	2.00	60.90		
Царга, висота М (90.5 мм), НД=550 мм, ліва/права, LEGRABOX		шт	18.44	1.00	18.44	1.00	18.44
Царга, висота М (90.5 мм), НД=600 мм, ліва/права, LEGRABOX		компл	20.36	1.00	20.36		
ШАРБА плоская М8, DIN125 А2		штука	0.03	10.00	0.27	10.00	0.27
ШТИФТ ДЕРЕВ'ЯНИЙ ВХ30		шт	0.03	84.00	0.63	84.00	0.63
ШУРУП 3.5X15 НИКЕЛЬ		шт	0.01	40.00	0.40	40.00	0.40
ШУРУП 3.5X16		шт	0.00	60.00	0.21	60.00	0.21
ШУРУП 3X30		шт	0.01	6.00	0.03	6.00	0.03
ШУРУП 4X16		шт	0.00	92.00	0.39	92.00	0.39
ШУРУП 4X30		шт	0.01	40.00	0.26	40.00	0.26
ШУРУП 4X35		шт	0.01	120.00	0.89	120.00	0.89
ШУРУП 4X45		шт	0.01	16.00	0.14	16.00	0.14
ШУРУП 5X50		шт	0.02	40.00	0.63	40.00	0.63
			838.33	2 020.06	2 419.50	1 991.23	2 142.98

Рис. 4.8. Відомість використання та розрахунок вартості сировини для

ВІГОТОВЛЕННЯ КУХНІ

НУБІП УКРАЇНИ

Завдання збору фурнітури та доставки матеріалів на розкрійний цех, урахувавши час на замовлення та отримання цих матеріалів від постачальника, вимагає від керівника складу витратити одну годину. Обчислення потреби в матеріалах для процесу кромкування базується на периметрі вирізаних деталей відповідно до наявних схем розкрою (рис.4.6., рис.4.7.). Кромкооблицювальна машина HOMAG KAL 310 може обробляти 20 метрів лінійних в хвилину, а час на установку кожної деталі становить 15 секунд. Ураховуючи, що кожну деталь необхідно обробляти з чотирьох боків, та відповідно до схеми розкрою дерево-плитних матеріалів (рис.4.6. та рис.4.7.), загальна кількість деталей для обробки - 189 штук. Відтак, загальний час, потрібний для кромкування, складатиме (4.2):

$$t_{\text{кромк}} = q_{\text{кр}} / v_{\text{KAL}} + 4 * q_{\text{дет}} * t_{\text{зап}}, \quad (4.2)$$

де $q_{\text{кр}}$ – кількість крайки до кромкування, м.пог/;

v_{KAL} – пропускна здатність верстату, м.пог/хв;

$q_{\text{дет}}$ – кількість деталей, отриманих після розкрою, шт;

$t_{\text{зап}}$ – час на запуск однієї деталі.

$$t_{\text{кромк}} = 270/20 + 4 * 189 * 0,25 = 203 \text{ хв.}$$

Плановий час на операцію кромкування розраховуємо виходячи з кількості погонних метрів крайки, яка необхідна, та кількості деталей, які кромкуються, беручи до уваги фактор необхідності кромкування кожної з них з чотирьох сторін. Пропускна швидкість кромкооблицювального верстату HOMAG KAL 310 становить 20 м/хв.

Плановий час, відведений на присадку деталей на ЧПК, визначаємо виходячи з кількості свердлень, розрахованої з нашої моделі. У випадку нашої шафи ця кількість склала 284 свердлення. Час одного свердлення складає 0,1 хв. Час на запуск деталі складає 0,3 хв. Отже, загальний час на проведення операції свердлення деталей на ЧПК (4.3):

$$t_{\text{ЧПК}} = q_{\text{свер}} * t_{\text{свер}} + q_{\text{дет}} * t_{\text{зап}}, \quad (4.3)$$

де $q_{\text{свер}}$ – кількість свердлень;

$t_{\text{свер}}$ – час одного свердлення;

$Q_{дет}$ – кількість деталей, отриманих після кромкування, шт;

$T_{зап}$ – час на запуск однієї деталі.

$$t_{ЧПК} = 284 * 0,1 + 0,3 * 189 = 85 \text{ хв}$$

Плановий час на збирання однієї шафи бригадою складальників з двох чоловік з врахуванням витрат часу на уточнення інформації стосовно готовності, отримання і сортування деталей, отримання і перевірку фурнітури та, безпосередньо, процес збору та розбірки шафи з попередньою підготовкою до пакування на підприємстві «Еліо Україна» становить 8 год.

Плановий час на перевірку якості та готовності до відвантаження виробу після фінішної збірки та при підготовці до пакування, а також оформлення виробничої документації з приводу закінчення виробництва виробу і відвантаження на склад для менеджера відділу з технічного контролю на «Еліо Україна» становить 1 год.

Отже, тепер, розрахувавши всі вищеописані параметри, ми можемо скласти технологічну карту даного виробу (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Технологічна карта виробу з використанням стільниці HPL

Найменування операції	Верстатне обладнання	Розряд (старший + помічник)	Кількість робітників	Плановий час операції
Замовлення, прийом та подача матеріалу і комплектація фурнітури	-	5	1	60 хв
Розкрій дерево-плитних матеріалів	HOLZMA HPP 380	6+4	2	126 хв
Кромкування деталей	HOMAG KAL 310	5+4	2	203 хв
Присадка деталей на ЧПК	HOMAG BHX 200	6	1	85 хв
Збірка шаф	-	5+5	2	880 хв
Контроль якості виробу	-	5	1	60 хв
Загалом				1 414 хв

Тепер проведемо порівняння з технологічним процесом виготовлення кухні та використанням стільниці з кварцевого каменя (табл.4.2) [30–32].

Технологічна карта виробу з використанням стільниці з кварцевого каменю

Найменування операції	Верстатне обладнання	Розряд (старший помічник) +	Кількість робітників	Плановий час операції
Замовлення, прийом та подача матеріалу і комплектація фурнітури	-	5	1	60 хв
Розкрій дерево-плитних матеріалів	HOLZMA HPP 380	6+4	2	115 хв
Кромкування деталей	HOMAG KAL 310	5+4	2	203 хв
Присадка деталей на ЧПК	HOMAG ВІХ 200	6	1	85 хв
Збірка шаф	-	5+5	2	880 хв
Контроль якості виробу	-	5	1	60 хв
Розкрій кам'яних матеріалів (CNC)	Верстат - 1800 X 2600 - ЧПУ	6+4	2	960 хв
Загалом				2 363 хв

Порівнюючи дані з описом технологічного процесу з виготовлення кухні, можемо зробити висновок, що готовий виріб із стільницею з матеріалу HPL виробляти швидше на 949 хв., ніж аналогічне замовлення з використанням

кварцевого каменя. Також, використання HPL для виготовлення стільниць допомагає скоротити технологічний процес на 1 крок, а саме ділянку розкрою кам'яних матеріалів.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

ВИСНОВКИ

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що використання новітніх деревино-композиційних матеріалів у меблевому виробництві ТОВ «Еліо Україна» є ефективним з різних точок зору.

По-перше, технічні параметри таких матеріалів, включаючи міцність, стійкість до зовнішніх впливів та довговічність, відповідають високим вимогам сучасного меблевого виробництва.

По-друге, економічний аналіз підтверджує, що вартість застосування цих матеріалів є конкурентоспроможною, а їх адаптивність до дизайнерських варіацій забезпечує широкі можливості для розробки меблів різних стилів і функціональності.

Екологічна вигода використання деревино-композиційних матеріалів являє собою значний прогрес у сталому виробництві меблів. Це підкреслюється зниженням впливу на довкілля протягом всього життєвого циклу продукту. Аналіз життєвого циклу цих матеріалів, який охоплює добування сировини, виробництво, транспортування, використання та утилізацію, підтверджує, що вони спричиняють менший викид парникових газів та забруднюючих речовин.

Можливість рециркулювання дозволяє не лише зменшити обсяг відходів, але й повторно використовувати матеріали, що сприяє збереженню природних ресурсів та зниженню енергозатрат, пов'язаних з виробництвом нових матеріалів. Виробництво деревино-композиційних матеріалів також зазвичай включає застосування менш токсичних хімічних речовин, що знижує шкоду для здоров'я людини та екосистеми.

Ураховуючи ці фактори, деревино-композиційні матеріали відповідають ключовим принципам екологічного стандарту та сталого розвитку, які стають все більш важливими у світовій практиці виробництва. Їхнє застосування сприяє не лише покращенню екологічного профілю меблевих виробів, але й в цілому позитивно впливає на корпоративну відповідальність та імідж компанії на ринку.

Враховуючи комплексний аналіз характеристик та впливів деревинно-композиційних матеріалів, можемо констатувати, що їх застосування вирізняється як стратегічно вигідне для ТОВ «Еліо Україна». Перш за все, такі матеріали сприяють підвищенню якісних характеристик меблів. Це досягається через їхню високу функціональність, зокрема, міцність і довговічність, що забезпечує триваліший термін служби продукції та зменшення частоти заміни або ремонту виробів.

З економічної перспективи, деревинно-композиційні матеріали дозволяють оптимізувати виробничі витрати завдяки їхній доступності, легкості обробки та масштабованості. Це, у свою чергу, може призвести до зниження загальної собівартості меблевих виробів та підвищення прибутковості компанії. Додатково, інтеграція таких екологічно стійких матеріалів у виробничий процес відповідає глобальним тенденціям сталого розвитку, що може поліпшити корпоративний імідж і забезпечити компанії переваги на ринку, де все більш важливою стає екологічна відповідальність.

Таким чином, інвестиції в деревинно-композиційні матеріали відкривають шлях для ТОВ «Еліо Україна» до інноваційного розвитку, забезпечуючи технічну прогресивність, економічну ефективність та екологічну стійкість у довгостроковій перспективі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олійник О. П., Гнатюк Л. Р., Чернявський В. Г. Конструювання меблів та обладнання інтер'єру : підручник. Київ, 2014. 348 с.

2. Ференц О. Б., Максимів В. М. Технологія столярних виробів : навч. посібник. Ч.1. Львів, 2011. 400 с.

3. Войтович І. Г. Основи технології виробів з деревини : підручник для студ. спец. "Деревоспоробнювальні технології". Львів, 2010. 305 с.

4. Дячун З. Й. Конструювання меблів : Корпусні вироби : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ, 2007. 387 с.

5. Мигаль С.П. Проектування меблів/Навчальний посібник. Львів, 1999. 216 с.

6. Ed. Malcolm J. Crocker Handbook of noise and vibration control. John Wiley & Sons, Inc, 2007. 1584 p.

7. Kablov E. N., Sagomonova V. A., Sorokin A. E., Tselikin V. V., Gulyaev A. I. A Study of the Structure and Properties of Polymer Composite Materials with Integrated Vibration Absorbing Layer. *Polymer Science, Series D* 2020, № 13 (3), P. 335–340 DOI: 10.1134/S1995421220030090.

8. Скуратова Т. Б., Кириллов С. Е., Сягковский А. И. Дисипативні властивості полімерних плівок і композитних матеріалів на основі полівінілацетату. Журнал прикладної хімії, 2019. Т. 92, № 7. С. 881–887.

9. Ever J. Barbero Introduction to composite materials design. Second Ed. Taylor & Francis Group. LLC. 2011. 509 p.

10. Водовідштовхувальне просочення для дерева – яка буває та де застосовується. Будівельні технології : веб-сайт. URL: <http://strowtechnology.net/zrobv-sams/6017-vodovidchitoxivame-prosochena.html> (дата звернення 13.08.2023).

11. Benefits of recycling wood : веб-сайт. URL: <https://www.slrecyclingltd.co.uk/benefits-of-recycling-wood/> (дата звернення 13.08.2023).

12. Enri Damanhur. Post-Consumer Waste Recycling and Optimal Production. England, 2012. P. 99-175

13. The Top 8 Benefits of Reclaimed Wood Furniture. Hemming & Wills : веб-сайт. URL: <https://hemmingandwills.co.uk/blogs/h-w-journal/benefits-of-reclaimed-wood-furniture> (дата звернення 10.09.2023).

14. Pros & Cons of Reclaimed Wood. Woodworking Trade : веб-сайт. URL: <https://www.woodworkingtrade.com/reclaimed-wood-pros-and-cons/> (дата звернення 10.09.2023).

15. Advantages and disadvantages of recycled wooden furniture. Timber Craft: веб-сайт. URL: <https://timbercraft.in/blogs/timbercraft-blog/advantages-and-disadvantages-of-recycled-wooden-furniture> (дата звернення 10.09.2023).

16. Гайда С. В. Techniques for recycled of post-consumer wood in the production of quality particleboard. *НЛТУ України*. 2014. №. 40. С. 41-51.

17. Гайда С. В. Технології та рекомендації щодо використання деревини в деревообробі. *НЛТУ України*. 2013. № 39. С.48-67.

18. DIN 68705-2:2014-10. Plywood – P. 2: Blockboard and Laminboard for general use. – 12 p.

19. Egger sustainability report 2020-2021. Egger : веб-сайт. URL: https://www.egger.com/get_download/55f467b9-2290-407e-8b3c-98b2459cf264/Brochure_Sustainability_Report_2020_2021.pdf (дата звернення 10.10.2023).

20. Egger sustainability report 2021-2022. Egger : веб-сайт. URL: https://www.egger.com/get_download/b91e868c-0deb-4ef0-b872-423544a1a564/Brochure_Sustainability_Report_2021_2022.pdf (дата звернення 10.10.2023).

21. Egger sustainability report 2019-2020. Egger : веб-сайт. URL: https://www.egger.com/get_download/781e8848-0920-4bca-b167-322bb033d504/Brochure_Sustainability_Report_2019_2020.pdf (дата звернення 10.10.2023).

22. Egger sustainability report 2022-2023. : веб-сайт. URL: https://www.egger.com/get_download/4853bc28-bf2e-44b8-8d6d-9bcad1bd3b1/Brochure_Sustainability_Report_2022_2023.pdf (дата звернення 10.10.2023).

23. Unilin Sustainability report 2022. Unilin : веб-сайт. URL: https://cdn.unilin.com/-/media/sites/unilincorporate/sustainability/unilin%20-%20one%20home/homepage/duurzaamheidsrapport_unilin_en/ashx?rev=75fad0595123482dafbd50cb92bc78b9&hash=B670392DECAE7537E09DCFD0D6868D49 (дата звернення 10.10.2023).

24. Технічна документація Vertical CNC Processing Centers BUX 200 series. Hoehsmann : веб-сайт. URL: https://wtp.hoehsmann.com/ru/lexikon/pdf/wee_bhx_200_2015_en.pdf (дата звернення 18.10.2023).

25. Технічна документація Edge banding machines KAL 300. Hoehsmann : веб-сайт. URL: https://wtp.hoehsmann.com/ru/lexikon/pdf/hom_kal310_330_2008_en.pdf (дата звернення 18.10.2023).

26. Технічна документація Holzma HPP 380. Hoehsmann : веб-сайт. URL: https://wtp.hoehsmann.com/ru/lexikon/pdf/hoz_hpp350_380_hpl350_380_hkl380_en_2011.pdf (дата звернення 18.10.2023).

27. Robert Adam designed bookcase 1776, probably built by Thomas Chippendale. Wikipedia : веб-сайт. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Adam#/media/File:Bookcase,_Robert_Adam_\(1728-1792\),_1776,_IMG_1604.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Adam#/media/File:Bookcase,_Robert_Adam_(1728-1792),_1776,_IMG_1604.JPG) (дата звернення 18.10.2023).

28. Подрашкова Л. В. Основи композиції та дизайну. Навчальний посібник. Харків: ХНЕУ, 2007. 150 с.

29. Куленко М. Я. Основи графічного дизайну: Підручник. Київ, 2006. 492 с.

30. Drying cabinets. Electrolux : веб-сайт. URL: <https://www.electroluxprofessional.com/commercial-laundry-equipment/drying-cabinets> (дата звернення 18.10.2023)

31. Kovalenko V. Laser treatment of materials : Possibilities and prospects.

Powder Metallurgy and Metal Ceramics. 1993. Vol. 32, № 5.

32. Krivtsun I., Kovalenko V. Combined laser-arc methods of material machining.

Part 2. *Transactions of the National Technical University of Ukraine*. 2001. № 6.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України