

Національний лісотехнічний університет України

Інститут деревообробних технологій і дизайну

Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Пояснювальна записка

до магістерської роботи

Магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

**на тему : Порівняльний аналіз технологічних процесів створення
фасадних поверхонь кухонних тумб, м. Львів**

Виконав: студент II курсу, групи ДМТ-62м

Чаплінський Арсен Андрійович

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Керівники: доктор техн. наук, проф. Гайда С.В.

Асист. Чопенко Н.Ф.

Рецензент: канд. техн. наук, доц. Копинець З.П.

м. Львів – 2025 рік

Національний лісотехнічний університет України

Інститут деревообробних технологій і дизайну


Кафедра технологій меблів і виробів з деревини

Освітньо-кваліфікаційний рівень: Магістр

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ТМВД


проф. Кійко О.А.
“ 16 ” 07 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Чаплінському Арсену Андрійовичу

1. Тема роботи: **Порівняльний аналіз технологічних процесів створення фасадних поверхонь кухонних тумб, м. Львів**

керівники роботи: доктор техн. наук, проф. Гайда С.В.; асист. Чопенко Н.Ф.
затверджені наказом по університету від 10 червня 2025 року, № С-344

2. Термін подання студентом роботи: 15 грудня 2025 року.

3. Вихідні дані до магістерської роботи:


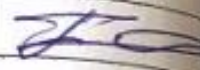
Опис підприємства, організації, лабораторії. Технологічний процес виготовлення, лабораторія випробування. Існуюче обладнання та пристрої. Техніко-економічне обґрунтування стану питання за показниками за 2024 рік. Аналіз стану питання та завдання досліджень. Особливості перероблення деревини та практичних розробок у деревообробному та меблевому виробництві. Методика проведення досліджень. Відомості з охорони праці та економіки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування. Технологічний розділ. Науково-методичний розділ. Охорона праці. Висновки. Анотація. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Генеральний план підприємства. Лабораторії випробувань.
2. Техніко-економічні показники.
3. Презентація магістерської роботи у вигляді 24 слайдів, представлених у програмі “Power-Point”.


6. Консультанти розділів роботи:

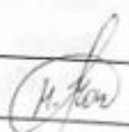

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Доц. Сомар Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____ 16 липня 2025 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз стану питання	17.07-30.07	Виконав
2.	Теоретичне обґрунтування досліджень	01.08-15.08	Виконав
3.	Складання методики досліджень	16.08-20.08	Виконав
4.	Експериментальні дослідження	21.08-20.11	Виконав
5.	Обробка даних досліджень	16.11-06.12	Виконав
6.	Оформлення рисунків та таблиць	07.12-12.12	Виконав
7.	Написання розділу з економіки	13.12-16.12	Виконав
8.	Написання висновків та пропозицій	11.12-16.12	Виконав
9.	Оформлення пояснювальної записки	10.12-17.12	Виконав
10.	Збір рецензій	18.12-21.12	Виконав

Студент:  студ. Чаплінський Арсен Андрійович

Керівники роботи:   проф. Гайда С.В.
асист. Чопенко Н.Ф.

ЗМІСТ

Анотація	5
Передмова	6
Вступ	7
Розділ 1.	10
1. ХАРАКТЕРИСТИКА НАКЛАДНИХ ФАСАДНИХ ДВЕРЕЙ КУХОННИХ ТУМБ	10
1.1. Загальна характеристика конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів	10
1.2. Складові частини (елементи) конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів	11
1.3. З'єднання столярні для складових частин конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів	12
1.4. Технологічні операції для створення складових частин конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів з натуральної деревини	13
1.5. Висновки та завдання досліджень	15
2. ОСНОВНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ КОНСТРУКЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ПРИЙНЯТИХ КУХОННИХ МЕБЛЕВИХ ФАСАДІВ	17
2.1. Прийняття для аналізу типових кухонних фасадів , створених з натурального деревинного матеріалу	17
2.2. Особливості та порядок технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів	18
2.3. Вибір прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів	20
2.4. Вибір методичних основ для виконання порівняльних досліджень з приводу аналізу технологій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів	21
2.5. Висновки до розділу	23
3. ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ ФАСАДІВ КОРПУСНИХ СТІНОК – ТУМБ ПІДВІСНИХ	25
3.1.Складові елементи та їх розрахунок для формування прийнятих для порівняння трьох типорозмірів кухонних фасадів корпусних стінок – тумб підвісних	25
3.2. Розрахунок норм часу для прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів	28
3.3. Побудова технологічних маршрутів на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні	30

натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів	
3.4 Побудова планувань діляниць меблевого цеху на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів	32
3.5. Розрахунок та аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів	35
3.6. Порівняння завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів	37
3.7. Розрахунок та аналіз закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів	38
3.8. Порівняння кількості працюючих біля прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів	41
3.9. Вибір раціональної технології із залученого прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування	42
3.10. Висновки до розділу третього.	43
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
4.1. Стан та проблеми безпеки та охорони праці під час для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування	45
4.2. Пропозиції та заходи з безпеки та охорони праці під час створення конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування	47
4.3. Висновки до четвертого розділу	50
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	51
5.1. Матеріали, їх кількість та наведена вартість	51
5.2. Цінова політика на устаткування для трьох цехів різних видів фасадів	54
5.3. Результати вибору раціонального варіанту	55
5.4. Висновки	58
6. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	61
Практичні рекомендації	63
Література	64
Відгук наукового керівника	74

Анотація

У магістерській роботі проведено порівняльний аналіз технологічних процесів виготовлення фасадних поверхонь кухонних тумб із залученням натуральної деревини. Обґрунтовано та детально досліджено три конструктивні варіанти фасадів верхнього навісного ряду: рамково-скляно-тахлевий (ФК-1-Р-Т-С), рамково-тахлевий із меблевого щита (ФК-2-Р-Т-МЩ) та щитовий із меблевого щита (ФК-3-М-Щ). Для кожної конструкції розглянуто послідовність технологічних операцій, визначено норми часу, здійснено аналіз та підбір прогресивного обладнання.

Запропоновано методику порівняльних досліджень, яка враховує складові матеріали, вартість сировини, продуктивність та завантаженість устаткування, потребу в обслуговуючому персоналі, а також економічну ефективність виробництва. Побудовано технологічні маршрути, схеми планування виробничих ділянок та виконано розрахунки потужностей для кожної технології. Проведено оцінку інвестиційних затрат, терміну їх окупності, а також порівняння виробничої собівартості.

Результати дослідження показали, що найбільш раціональним є виготовлення фасадів із меблевого щита товщиною 23 мм, обробленого на сучасному оброблювальному центрі з імітацією рамково-тахлевої конструкції. Для цього варіанта встановлено мінімальну собівартість продукції (6695,08 тис. грн для програми виробництва 6900 штук) та найкоротший термін окупності інвестицій (3,49 року).

Отримані результати можуть бути використані у виробничій практиці меблевих підприємств для вибору оптимальної технології створення кухонних фасадів із натуральної деревини.

Ключові слова: кухонні фасади, меблевий щит, рамково-тахлева конструкція, технологічні процеси, деревина, економічна ефективність.

Abstract

The master's thesis presents a comparative analysis of technological processes for manufacturing kitchen cabinet fronts using solid wood materials. Three structural variants of upper wall cabinet fronts are substantiated and examined: frame-glass-panel type (FK-1-F-G-P), frame-panel with furniture board (FK-2-F-P-FB), and solid furniture board type (FK-3-S-FB). For each design, the sequence of technological operations, time standards, equipment selection, and productivity were analyzed. Technological routes were developed, production layouts were designed, and production capacity as well as economic efficiency were evaluated. The results show that the most rational solution is the production of cabinet fronts from 23 mm furniture boards, processed on modern machining centers to imitate a frame-panel design. This option ensures the lowest production cost and the shortest investment payback period.

Keywords: kitchen fronts, furniture board, frame-panel design, technological processes, wood, economic efficiency.

Передмова

Сучасна меблева промисловість перебуває у стані динамічного розвитку, що зумовлено зростанням вимог споживачів до якості, функціональності та естетики виробів. Кухонні меблі, як одна з найважливіших складових інтер'єру, повинні відповідати не лише ергономічним та конструктивним вимогам, а й відзначатися довговічністю та економічною доцільністю виробництва. Особливе місце у формуванні візуального образу та експлуатаційних характеристик кухонних меблів займають фасадні поверхні тумб, які зазнають найбільш інтенсивного використання.

У практиці меблевого виробництва застосовується широкий спектр конструктивних рішень фасадів – від класичних рамково-тахлевих до сучасних щитових. Кожна з технологій має власні переваги та обмеження, що потребує детального аналізу для обґрунтованого вибору оптимального варіанту з урахуванням виробничих можливостей підприємства, доступності сировини та економічної ефективності.

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю раціоналізації технологічних процесів виготовлення кухонних фасадів із використанням натуральної деревини та сучасного обладнання. Порівняльний аналіз технологій дозволяє встановити найбільш доцільний варіант виробництва за критеріями собівартості, трудомісткості, потужностей обладнання та терміну окупності інвестицій.

Метою даної магістерської роботи є дослідження й порівняння технологічних процесів виготовлення трьох конструктивних типів фасадів кухонних тумб, визначення їх техніко-економічних показників та вибір оптимальної технології для впровадження у виробництво.

Результати дослідження мають практичне значення для меблевих підприємств, оскільки сприятимуть підвищенню ефективності виробництва, раціональному використанню ресурсів та вдосконаленню асортименту продукції.

Вступ

Актуальність. Вибір раціональної технології із залученням прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при використанні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування є актуальним та перспективним напрямом у меблевій галузі. Детальний аналіз технологічних процесів для трьох типів фасадів за прийнятими критеріями засвідчує раціональність підходу що базується на мінімальних інвестиціях.

Проблеми фасадних дверей підвісних тумб кухонних меблів : Дверцята можуть бути не рівними або не закриватися повністю. Дверцята можуть провисати з часом через вагу або недостатню фіксацію. Петлі можуть зламатися або зношуватися. Матеріал дверцят може пошкоджуватися від вологи, тепла або механічних ударів. Ручки можуть ослабнути або зламатися. Дверцята можуть скрипіти або створювати шум при русі. Щодо якісних конструкцій та підібраних матеріалів, то тут особливе місце відводиться натуральній деревині

Мета роботи – Встановлення раціональної технології виготовлення фасадних конструкцій для кухонних підвісних тумб із трьох проаналізованих.

Об'єкт дослідження – Технологічні процеси, що присвячені створенню запропонованих трьох типів конструкцій меблевих фасадів для кухонних стінок верхніх підвісних тумб.

Предмет дослідження – Визначення раціональної технології виготовлення фасадних конструкцій для кухонних підвісних тумб із трьох проаналізованих за прийнятими критеріями.

Обґрунтовані та детально проаналізовані типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування:

- **ФК-1-Р-Т-С** (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- **ФК-2-Р-Т-МЩ** (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- **ФК-3-М-Щ** (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

Завдання досліджень у магістерській роботі

У межах дослідження необхідно:

1. Обґрунтувати та детально проаналізувати конструктивні типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування.
2. Дослідити порядок виконання технологічних операцій при виготовленні кухонних фасадів із натуральної деревини (рамково-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих, щитових).
3. Здійснити аналіз і підбір прогресивного обладнання, що забезпечує виконання технологічних операцій залежно від обраної конструкції фасадів.
4. Описати методику проведення порівняльних досліджень технологій із визначенням раціональної на основі критеріїв економічної ефективності (вартість матеріалів, ціна обладнання, його потужність і завантаженість, потреба в персоналі).
5. Розрахувати норми часу на виконання технологічних операцій для прогресивного обладнання та обґрунтувати їх відповідність конструктивним особливостям фасадів.
6. Побудувати технологічні маршрути виготовлення фасадів на основі прогресивного обладнання.
7. Розробити планування виробничих ділянок меблевого цеху з урахуванням прийнятих технологічних рішень.
8. Виконати аналіз виробничих потужностей для кожної з досліджуваних технологій.
9. Провести розрахунок та оцінку завантаженості прогресивного обладнання, порівняти показники для різних конструктивних варіантів фасадів.
10. Виконати аналіз закупівельної вартості обладнання та витрат на його обслуговування.
11. Порівняти потребу в робочій силі при реалізації кожної технології.
12. Вибрати найбільш раціональну технологію виготовлення кухонних фасадів із натуральної деревини для стінок лінійного підвісного розташування.
13. Здійснити детальний аналіз технологічних процесів для трьох типів фасадів за узгодженими критеріями.
14. Встановити раціональний термін окупності інвестицій у виробництво кухонних фасадів.

Схематична таблиця завдань магістерської роботи:

№	Короткий зміст завдання	Очікуваний результат
1	Обґрунтувати та проаналізувати конструктивні типи фасадних дверей	Систематизовані характеристики трьох варіантів фасадів
2	Дослідити порядок технологічних операцій виготовлення фасадів із натуральної деревини	Опис технологічних процесів для рамкових і щитових фасадів
3	Виконати аналіз і підбір прогресивного обладнання	Визначений перелік оптимальних верстатів і механізмів
4	Описати методику порівняльних досліджень технологій за критеріями економічної ефективності	Методичний підхід до оцінки технологій
5	Розрахувати норми часу на технологічні операції	Нормативи часу для прогресивного обладнання
6	Побудувати технологічні маршрути виготовлення фасадів	Схеми послідовності операцій
7	Розробити планування виробничих ділянок меблевого цеху	Оптимізоване розташування обладнання
8	Виконати аналіз виробничих потужностей	Визначені можливості кожної технології
9	Провести розрахунок і оцінку завантаженості обладнання	Порівняльна таблиця коефіцієнтів завантаження
10	Проаналізувати закупівельну вартість обладнання	Розрахунок інвестиційних витрат
11	Порівняти потребу в основних робітниках	Визначена кількість персоналу для кожної технології
12	Вибрати найбільш раціональну технологію виготовлення фасадів	Обґрунтоване рішення щодо впровадження
13	Провести детальний аналіз трьох типів фасадів за узгодженими критеріями	Порівняльна характеристика конструкцій
14	Встановити раціональний термін окупності інвестицій	Економічне обґрунтування вибору технології

Розділ 1.

1. Характеристика накладних фасадних дверей кухонних тумб

1.1. Загальна характеристика конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів

Конструкції дверей фасадних поверхонь корпусних меблів можуть відрізнятися залежно від стилю, матеріалу та функціональних особливостей. Ось основні типи конструкцій і їхні характеристики:

1. Матеріали фасадів

- **Натуральне дерево** використовується для створення високоякісних фасадів. Воно додає естетичну привабливість і довговічність, але може бути дорогим і чутливим до вологості.
- **МДФ (Medium Density Fiberboard)** - матеріал для виготовлення фасадів завдяки його гладкій поверхні та легкості в обробці. МДФ часто покривають плівкою, фарбою або шпоною для захисту і додання бажаного вигляду.
- **Деревинностружкові плити - ДСП** використовується для виготовлення економічніших варіантів меблів. Фасади з ДСП зазвичай ламіновані або покриті плівкою для підвищення зносостійкості.
- **Скляні фасади** використовуються для додавання сучасного вигляду меблям. Можуть бути матовими, прозорими або з кольоровою плівкою.
- **Пластик** – матеріал, що доступний в різних кольорах і текстурах, пластик є економічним вибором для фасадів і забезпечує хорошу водостійкість.

2. Типи конструкцій дверцят:

- **Навісні фасади - дверцята**, які кріпляться на петлях до корпусу меблів. Вони можуть бути одинарними або подвійними, відкриватися в одну сторону або двосторонньо (як розпашні двері).
- **Розсувні фасади** - Використовуються в обмеженому просторі, де неможливо повністю відкрити навісні дверцята. Конструкція передбачає наявність напрямних, по яких рухаються дверцята.
- **Складні фасади** - Складаються з двох або більше частин, які складаються одна до одної. Такі конструкції зазвичай використовуються для великих отворів.
- **Висувні фасади** - Часто застосовуються в нижніх тумбах кухонь або ванних кімнат, дозволяючи висувати весь вміст для зручного доступу.

3. Декоративні елементи

- **Фрезерування формування візерунків** на поверхні фасадів для додавання декоративного ефекту.
- **Фурнітура** - ручки, завіси, амортизатори та інші механізми, які можуть бути декоративними та функціональними.
- **Покриття** - Лаковані, фарбовані або ламіновані поверхні можуть додавати блиску або матовості, а також покращувати зносостійкість.

4. Функціональні елементи

- **Завіси з доводчиками**: Забезпечують м'яке закривання дверей без шуму.
- **Системи відкривання натисканням (push-to-open)**: Дозволяють відкривати дверцята легким натисканням без використання ручок.
- **Магнітні фіксатори**: Утримують дверцята у закритому положенні.

- Обираючи конструкцію фасадів для корпусних меблів, варто враховувати як естетичні, так і функціональні вимоги, зокрема, простір, стилістику інтер'єру та особисті уподобання.

Розглянемо конструкції:

Обґрунтовані та детально проаналізовані типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування:

- ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

1.2. Складові частини (елементи) конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів

Конструкції дверей фасадних поверхонь корпусних меблів складаються з різних елементів, які забезпечують їхню функціональність, естетику і довговічність. Ось основні складові частини таких конструкцій:

- Основний матеріал: Це основна частина дверей, яка може бути виготовлена з дерева, МДФ, ДСП, пластику або скла. Вибір матеріалу визначає зовнішній вигляд, вагу та стійкість до зовнішніх впливів.

- Декоративне покриття: Лакування, фарбування, шпонування або ламінування, які покращують зовнішній вигляд та захищають фасад.

- Рама (у разі рамкової конструкції). Профіль: Виготовляється з дерева, металу або пластику. Рама забезпечує жорсткість і підтримку фасадної панелі, а також може бути декоративним елементом.

- Кріплення для скла (у разі скляних фасадів): Утримують скляні панелі у рамах або безрамкових конструкціях.

- Фрезерування та гравіювання: Декоративні візерунки, вирізані на поверхні фасадів.

- Вітражі та інкрустації: Використовуються для створення декоративних вставок зі скла, металу чи інших матеріалів.
- Гумові або пластикові ущільнювачі: Забезпечують щільне закриття дверей та зменшують шум.

Брускові елементи фасадів бувають: (рис 1.1.)



Рис. 1.1 Клеєні Бруски

Конструктивні особливості включають наявність різних типів рам (рис 1.2.)

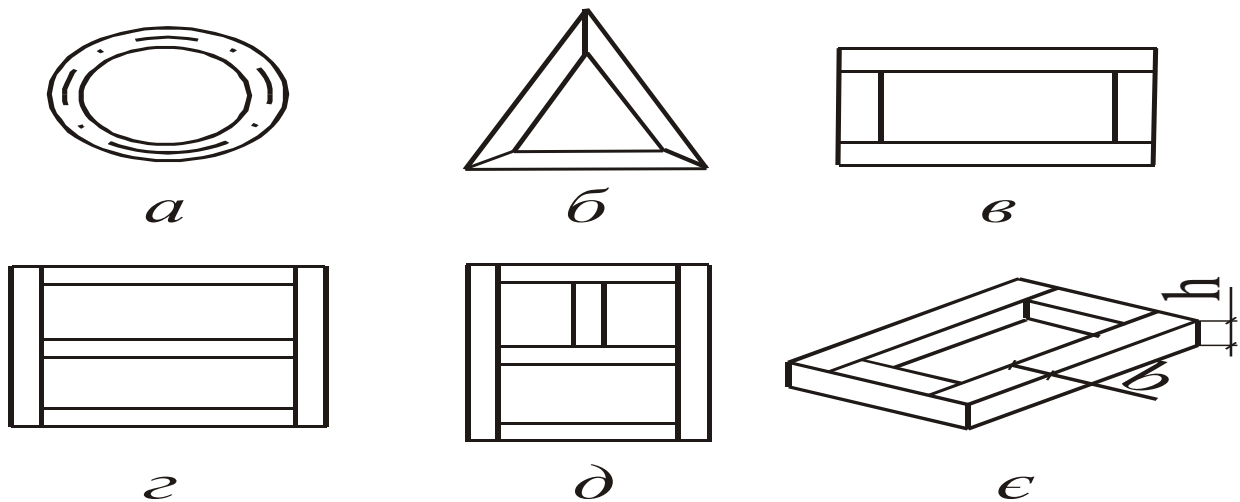


Рис. 1.2 Фігури рам схематичні різного призначення

1.3. З'єднання столярні для складових частин конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів

Столярні з'єднання для складових частин конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів є критичними для забезпечення міцності, стійкості та довговічності меблів. Ось деякі з найпоширеніших видів з'єднань:

1. Шипові з'єднання. Прямий шип: Використовується для з'єднання рамок та планок. Включає виступаючу частину (шип) на одному елементі, яка входить в отвір (паз) на іншому елементі. Кутове шипове з'єднання: Забезпечує міцність у кутових з'єднаннях, часто використовується для рамових конструкцій дверей.

2. Шкантові з'єднання. Шканти: Круглі дерев'яні стержні, які вставляються в отвори на з'єднуваних деталях. Вони забезпечують простоту і надійність, часто використовуються для з'єднання панелей з рамами.

3. Ластівчин хвіст. Ластівчин хвіст: Складне, але дуже міцне з'єднання, яке використовується для з'єднання кутів. Має форму трапеції, що запобігає вислизанню деталей одна з іншої.

4. З'єднання на шип-паз. Шип-паз: Один з найбільш поширених видів з'єднань, де виступ на одному елементі (шип) входить в паз на іншому. Забезпечує міцність і стійкість до розриву.

5. З'єднання на клей. Клейові з'єднання: Використовуються у поєднанні з іншими методами для підвищення міцності. Клей може бути застосований на поверхні шипів, пазів, шкантів для додаткової фіксації.

6. З'єднання на саморізи та болти. Саморізи та болти: Металеві кріплення, що використовуються для швидкого з'єднання деталей. Вони забезпечують легкість монтажу та демонтажу, але можуть бути менш естетичними.

7. Дюбельні з'єднання. Дюбелі: Циліндричні дерев'яні елементи, які забезпечують міцність і точність з'єднання. Вони часто використовуються для з'єднання панелей з фасадними рамами.

8. Фурнітурні з'єднання. Конфірмати: Спеціальні металеві елементи для з'єднання дерев'яних плит, що забезпечують високу міцність з'єднання.

Кожен тип з'єднання має свої переваги і недоліки, і вибір залежить від конкретних вимог до конструкції, включаючи навантаження, що на неї діє, тип матеріалу та естетичні вимоги. Використання правильного з'єднання допомагає забезпечити довговічність і функціональність меблів.

Формат за шириною З'єднання брусків на рис. 1.3.

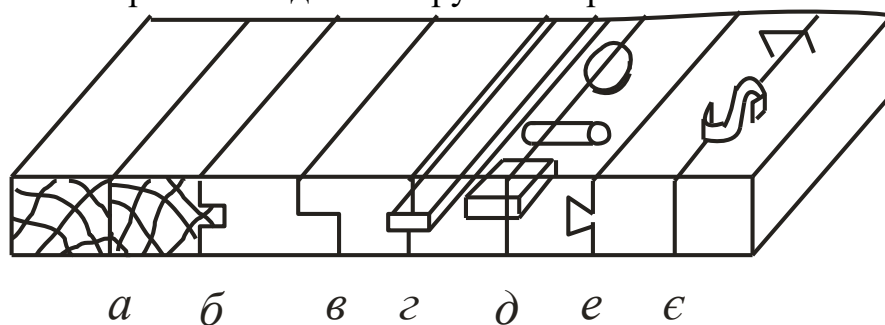


Рис. 1.3. Схеми з'єднань рейок за шириною

1.4. Технологічні операції для створення складових частин конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів з натуральної деревини

Створення складових частин конструкцій дверей фасадних поверхонь корпусних меблів з натуральної деревини включає кілька етапів технологічних операцій:

1. Вибір деревини: Визначення породи деревини, яка буде використовуватися (наприклад, дуб, бук, ясен), враховуючи її властивості, такі як міцність, текстура та стійкість до вологи. Сушіння деревини: Забезпечення правильної вологості матеріалу для запобігання деформаціям і тріщинам під час експлуатації. Зазвичай деревина сушиться до 8-10% вологості.

2. Розкрій деревини: Виконується за допомогою стрічкових пилок або циркулярних верстатів для отримання заготовок необхідних розмірів. Нарізка деталей: Розпилювання заготовок на деталі згідно з проектними розмірами. На цьому етапі важливо дотримуватися точності, щоб уникнути зайвих втрат матеріалу.

3. Стругання: Використання фуганків і рейсмусових верстатів для вирівнювання поверхонь і забезпечення необхідної товщини деталей. Шліфування: Обробка поверхонь шліфувальними машинами для досягнення гладкості та підготовки до фінішного покриття.

4. Фрезерування шипів і пазів: Використання фрезерних верстатів для створення шипових і пазових з'єднань, необхідних для складання конструкцій. Свердління отворів для шкантів та дюбелів: Забезпечення точного розташування отворів для з'єднувальних елементів.

5. Попереднє складання: Перевірка з'єднань і підгонка деталей для забезпечення точного прилягання і коректної роботи механізмів. Зклеювання: Використання клею для з'єднання деталей, забезпечення фіксації з'єднань струбцинами до повного висихання клею.

6. Фрезерування та декорування: Створення декоративних елементів, таких як фрезеровані візерунки або різьблення. Лакування або фарбування: Нанесення захисного та декоративного покриття, яке підвищує стійкість до вологи та механічних пошкоджень.

7. Монтаж завіс, ручок та інших аксесуарів: Завершальний етап, на якому встановлюються всі необхідні елементи для функціональності дверей.

Ці операції є частиною комплексного процесу виготовлення дверей для корпусних меблів з натуральної деревини. Кожен етап вимагає високої точності та майстерності, щоб забезпечити якість і довговічність готового виробу.

Складання вузлів на рис. 1.4 та рам рис. 1.5. :

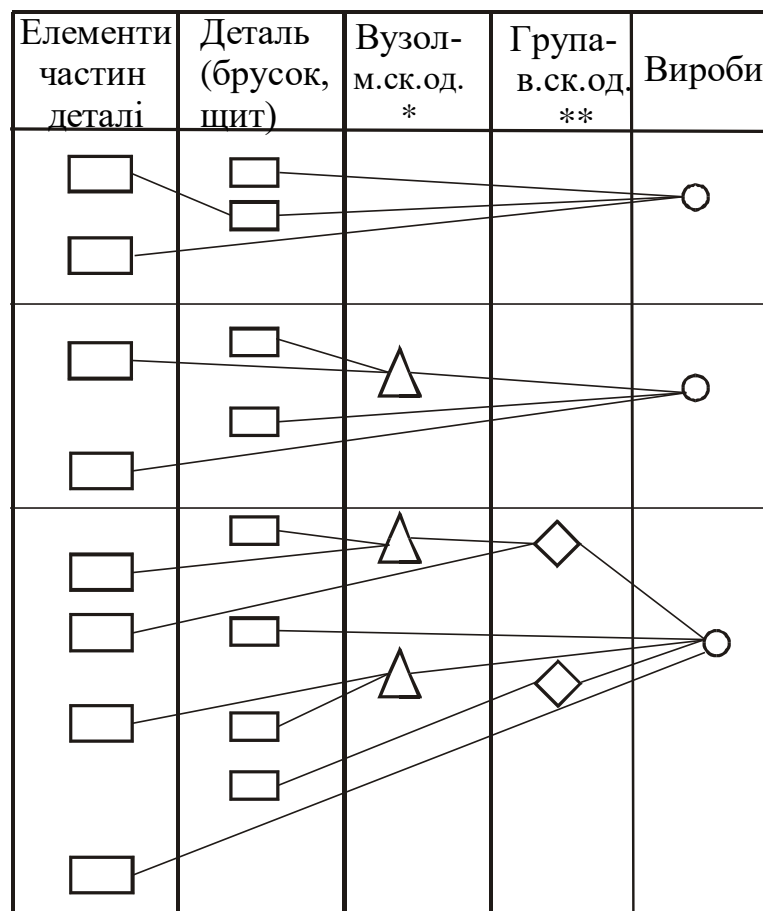


Рис. 1.4. Складальні операції при формуванні вузлів рамок

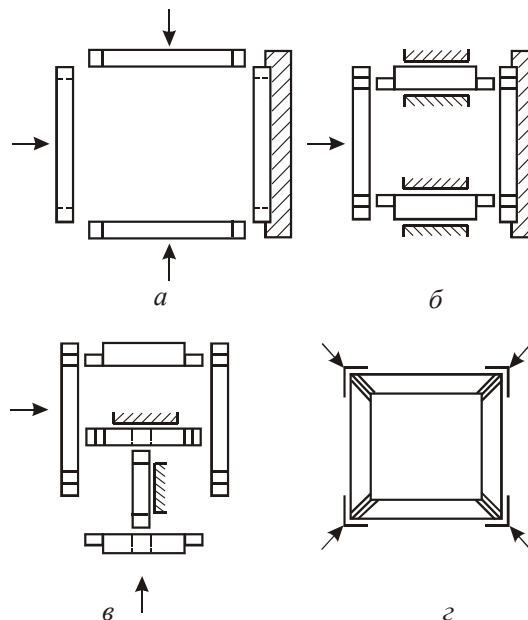


Рис.1.5. Варіанти рам.

1.5. Висновки та завдання досліджень

У першому розділі магістерської роботи розглянуто особливості конструкцій фасадних дверей кухонних тумб та виконано їх комплексну характеристику. Проведений аналіз дозволяє зробити такі висновки:

1. Матеріали фасадів кухонних тумб визначають не лише естетичні властивості виробу, але й його експлуатаційну довговічність. Використання натуральної деревини забезпечує високі декоративні та міцнісні показники, тоді як МДФ і ДСП є більш доступними за вартістю, але потребують додаткового покриття. Скло й пластик застосовуються як декоративні елементи та для створення сучасного дизайну.

2. Типи конструкцій фасадів (навісні, розсувні, складні, висувні) відрізняються за способом монтажу й функціональністю, що дає змогу адаптувати меблі до різних умов експлуатації та вимог споживачів.

3. У роботі обґрунтовано три ключові варіанти фасадів кухонних стінок лінійного підвісного розташування:

- ФК-1-Р-Т-С – рамково-скляно-тахлева конструкція, що поєднує прозоре скло і рамкову основу;
- ФК-2-Р-Т-МЩ – рамково-тахлева конструкція з меблевим щитом;
- ФК-3-М-Щ – щитовий фасад із меблевого щита, профільований і фрезерований на обробному центрі.

4. Складові частини фасадних конструкцій (основний матеріал, декоративне покриття, рама, ущільнювачі, кріпильні елементи) забезпечують поєднання функціональності та декоративності. Застосування додаткових елементів, таких як фрезерування, вітражі чи інкрустації, розширює дизайнерські можливості виробів.

5. Столярні з'єднання (шипові, шкантові, шип-паз, «ластівчин хвіст», конфірмати тощо) є критичними для забезпечення міцності та надійності дверей. Вибір конкретного виду з'єднання залежить від конструктивного рішення та умов експлуатації.

6. Технологічні операції виготовлення фасадних дверей з натуральної деревини включають підготовку матеріалу, розкрій, стругання та шліфування, формування з'єднань, складання, фінішну обробку та монтаж фурнітури. Від точності виконання кожного етапу залежить якість і довговічність готового виробу.

Отже, проведений аналіз дозволяє систематизувати знання про конструктивні особливості фасадних дверей кухонних тумб, визначити ключові матеріали, типи конструкцій, елементи та з'єднання, а також окреслити основні етапи технологічного процесу їх виготовлення. Це створює базу для подальшого дослідження технологічних процесів у наступних розділах роботи.

Завдання досліджень у роботі

У межах дослідження необхідно:

1. Обґрунтувати та детально проаналізувати конструктивні типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування.
2. Дослідити порядок виконання технологічних операцій при виготовленні кухонних фасадів із натуральної деревини (рамково-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих, щитових).
3. Здійснити аналіз і підбір прогресивного обладнання, що забезпечує виконання технологічних операцій залежно від обраної конструкції фасадів.
4. Описати методику проведення порівняльних досліджень технологій із визначенням раціональної на основі критеріїв економічної ефективності (вартість матеріалів, ціна обладнання, його потужність і завантаженість, потреба в персоналі).
5. Розрахувати норми часу на виконання технологічних операцій для прогресивного обладнання та обґрунтувати їх відповідність конструктивним особливостям фасадів.
6. Побудувати технологічні маршрути виготовлення фасадів на основі прогресивного обладнання.
7. Розробити планування виробничих ділянок меблевого цеху з урахуванням прийнятих технологічних рішень.
8. Виконати аналіз виробничих потужностей для кожної з досліджуваних технологій.
9. Провести розрахунок та оцінку завантаженості прогресивного обладнання, порівняти показники для різних конструктивних варіантів фасадів.
10. Виконати аналіз закупівельної вартості обладнання та витрат на його обслуговування.
11. Порівняти потребу в робочій силі при реалізації кожної технології.
12. Вибрати найбільш раціональну технологію виготовлення кухонних фасадів із натуральної деревини для стінок лінійного підвісного розташування.
13. Здійснити детальний аналіз технологічних процесів для трьох типів фасадів за узгодженими критеріями.
14. Встановити раціональний термін окупності інвестицій у виробництво кухонних фасадів.

2. ОСНОВНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ КОНСТРУКЦІЙ ТА ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ПРИЙНЯТИХ КУХОННИХ МЕБЛЕВИХ ФАСАДІВ

2.1. Прийняття для аналізу типових кухонних фасадів , створених з натурального деревинного матеріалу

Обґрунтовано , проаналізовано та прийнято для аналізу типові кухонні фасади , створених з натурального деревинного матеріалу для кухонних стінок лінійного підвісного розташування: (Рис. 2.1.) : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ; ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ; ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

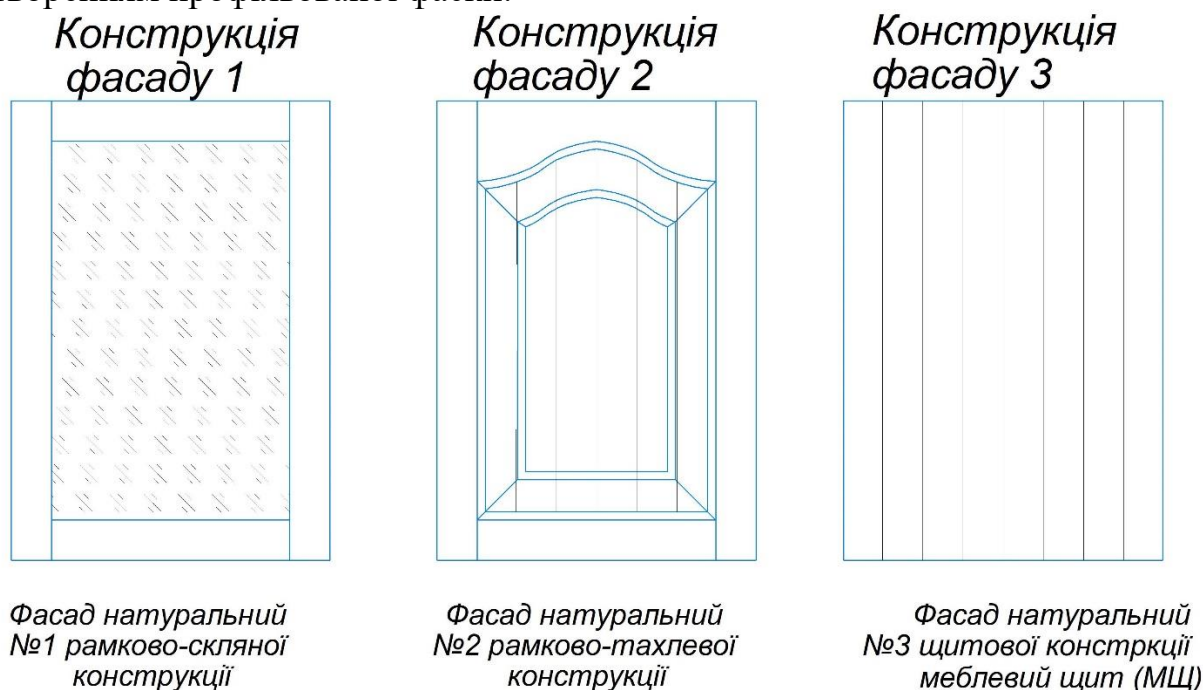


Рис. 2.1. Вибрані, обґрунтовані , проаналізовані та прийняті для аналізу типові кухонні фасади , створених з натурального деревинного матеріалу для кухонних стінок лінійного підвісного розташування

Сьогодні в продажу часто зустрічаються конструкції фасадів з натуральної деревини, тому для досліджень обґрунтовані та детально проаналізовані типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування:

- ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

2.2. Особливості та порядок технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів

Порядок технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів включає наступні етапи та види обробки вхідних компонентів:

1. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують вхідний контроль якості.

2. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують сортування за породами.

3. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують укладання на стелажі у вхідному складі.

4. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують завантаження на ручні візки.

5. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують перевезення до чотирибічного верстату.

6. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують профілювання на чотирибічному верстаті.

7. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують торцювання за довжиною.

8. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують нарізання шипів.

9. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують нарізання провущин.

10. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують розкрій меблевих щитів на тахлі.

11. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують профілювання тахлі за контуром.

12. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують складання рамки.

13. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують закріплення скляної тахлі декоративним штапиком.

14. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують складання повністю дерев'яної фасадної поверхні.

15. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують на оброблювальному центрі фрезерування поверхні, що нагадує рамку та укладену тахлю, а також оброблення за контуром із створенням профільованої фаски

16. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують шліфування повністю дерев'яної фасадної поверхні.

17. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують після шліфування повний контроль якості дерев'яної фасадної поверхні.

18. Під час формування натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита) над деревинним матеріалом (дошка, рейка, заготовка, деталь) виконують після повного контролю якості дерев'яної фасадної поверхні укладання на стелажу складу готової продукції.

2.3. Вибір прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів

Аналіз та підбір прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів залежить від аналізованої конструкції. Таким чином, для першої конструктивної схеми ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи пропонується наступне основне устаткування та обладнання стосовно виконання необхідних технологічних операцій (табличка 2.1.):

Таблиця 2.1. Марки обладнання та технологічні операції для отримання першої конструкції фасадної поверхні – ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

РМ	640-GR	Q-22-G	TR-210T	UN-GSA	C-NC-3N	R600-4R	Р.М.	Р.М.
Вхідний контроль	Торцювати бруски	Фрезерувати крайки	Формувати шипи	Скласти рамку	Фрезерувати контур	Шліфувати	Контроль якості	Пакування на складі

Для другої конструктивної схеми ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи пропонується наступне основне устаткування та обладнання стосовно виконання необхідних технологічних операцій (табличка 2.2.):

Таблиця 2.2. марки обладнання та технологічні операції для отримання другої конструкції фасадної поверхні – ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

PM	500-UNI	640-GR	Q-22-G	TR-210T	C-NC-3N	UN-GSA	C-NC-3N	R600-4R	Р.М.	Р.М.
Вхідний контроль	Розкрій МЩ	Торцювати бруски	Фрезерувати крайки	Формувати шипи	Фрезерувати крайки тахлі	Складати фасад	Фрезерувати контур	Шліфувати	Контроль якості	Пакування та задача на склад дільниці

Для третьої конструктивної схеми ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски пропонується наступне основне устаткування та обладнання стосовно виконання необхідних технологічних операцій (табличка 2.3.):

Таблиця 2.3. марки обладнання та технологічні операції для отримання третьої конструкції фасадної поверхні – ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

PM	500UNI	C-NC-3N	R600-4R	Р.М.	Р.М.
Вхідний контроль	розкрійти МЩ	Фрезерувати контур	Шліфувати	Контроль якості	Пакування та задача на склад дільниці

2.4. Вибір методичних основ для виконання порівняльних досліджень з приводу аналізу технологій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів

Методичні основи для виконання порівняльних досліджень з приводу аналізу технологій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів включають наступні етапи та розрахунки:

1. Встановлення конструкції фасадів з натуральної деревини, тому для досліджень обґрунтовані та детально проаналізовані типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування: ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке

включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

2. Аналіз натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

3. Підбір компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

4. Розрахунок витрат компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

5. Підбір обладнання для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

6. Розрахунок обладнання для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

7. Аналіз завантаженості обладнання для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

8. Аналіз потужності обладнання для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

9. Аналіз обслуговуючого персоналу обладнання для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

10. Порівняльний аналіз часткових компонентів (складові матеріали, ціна на матеріали, підібране устаткування, ціна обладнання, потужність та завантаженість обладнання, персонал для обслуговування) для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

11. Порівняльний аналіз економічної ефективності за частковими компонентами (складові матеріали, ціна на матеріали, підібране устаткування,

ціна обладнання, потужність та завантаженість обладнання, персонал для обслуговування) для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

12. Вибір доцільної та раціональної технології на підставі порівняльного аналізу економічної ефективності за частковими компонентами (складові матеріали, ціна на матеріали, підібране устаткування, ціна обладнання, потужність та завантаженість обладнання, персонал для обслуговування) для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

13. Прийняття раціональної технології на підставі мінімальних інвестицій та найменшого терміну окупності за даними аналізу економічної ефективності за частковими компонентами (складові матеріали, ціна на матеріали, підібране устаткування, ціна обладнання, потужність та завантаженість обладнання, персонал для обслуговування) для виготовлення компонентів для натуральних кухонних фасадів (рамко-скляно-тахлевих, рамково-тахлевих чи щитових з меблевого щита), що зроблені з деревинного (дошка, рейка, заготовка, деталь, щит).

2.5. Висновки до розділу

1. Для аналізу прийнято три репрезентативні конструкції верхніх фасадів з натуральної деревини: ФК-1-Р-Т-С (рамка-скло), ФК-2-Р-Т-МЩ (рамка-тахля з МЩ 23 мм) та ФК-3-М-Щ (суцільний МЩ 23 мм із профілюванням), що охоплюють прозорий і непрозорі варіанти, рамкові та щитові схеми.

2. Сформовано повний перелік операцій від вхідного контролю, розкрою/профілювання та формування з'єднань — до складання, шліфування, фінішного контролю і пакування; для ФК-3 передбачено обробку на ОЦ з формуванням «імітації рамки».

3. Операції логічно згруповані у блоки: підготовка матеріалу → механічна обробка → складання/фіксація вставок → оздоблення/контроль → логістика готової продукції; це дає змогу вибудувати маршрутні карти згідно технологічних операцій.

4. Для кожної конструкції визначено групу верстатів/позицій (табл. 2.1–2.3): ФК-1 — акцент на рамно-шипових операціях і фіксації скла (штапик). ФК-2 — додатковий розкрій/профілювання МЩ як тахлі та пазування рамки. ФК-3 — ключова роль ОЦ для контурного фрезерування та фаски.

5. Запропоновано єдині правила обліку: номенклатура компонентів, витратні норми матеріалів, специфікації обладнання, трудомісткість, завантаження та потужність, чисельність обслуговування — що забезпечує коректність міжтехнологічного зіставлення.

6. Для кожної технології передбачено обов'язкові параметри: норми часу по операціях, коефіцієнти завантаження робочих місць, пропускна здатність дільниць, структура інвестицій (закупівля/введення), змінні витрати і собівартість.

7. Порівняльний аналіз проводиться у два рівні: Часткові компоненти: матеріали, ціни, обладнання, потужність/завантаження, персонал. Інтегральний рівень: сукупна собівартість, термін окупності; вибір раціональної технології базується на мінімальних інвестиціях за умови прийнятної продуктивності.

8. Сформовані необхідні операції і підібрано обладнання, що дають підстави для побудови маршрутних карт, планування щодо розміщення устаткування та моделювання потоків матеріалу у наступних розділах.

9. Визначено порівнювані об'єкти, описано повний порядок операцій, здійснено принциповий підбір прогресивного обладнання та затверджено прозору методику техніко-економічного зіставлення.

3. ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ КУХОННИХ ФАСАДІВ КОРПУСНИХ СТІНОК – ТУМБ ПІДВІСНИХ

3.1. Складові елементи та їх розрахунок для формування прийнятих для порівняння трьох типорозмірів кухонних фасадів корпусних стінок – тумб підвісних

Аналіз та підбір складових елементів, зокрема при залученні натуральної деревини для формату кухонних фасадів залежить від аналізованої конструкції. Таким чином, для першої конструктивної схеми ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи пропонуються наступні конструкційні матеріали та їх розрахунок на прийняту програму (табличка 3.1.) :

Таблиця 3.1. Конструкційні матеріали та їх розрахунок на прийняту програму для отримання першої конструкції фасадної поверхні – ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

	Конструкція 1					
	ФК-1-Р-Т-С	Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло				
Програма виробництва				6 900		
№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	Ціна за одиницю	Норма витрат матеріалу в на виріб	Витрата матеріалу в на програму	Вартість на програму, тис. грн
1	2	3	4	5	6	
1	Пиломатеріали листяних порід	м3	14250	0,0073	50,070	713,499
2	J-o-w-a-t:10/25(ПВА).	кг	133	0,0880	607,200	80,758
3	Шліфувальна стрічка	м2	97	0,0128	88,538	8,588
4	Деко-штапик	шт	87	1,0100	6969,000	606,303
5	Тахля скляна	шт	165	1,0100	6969,000	1149,885
	РАЗОМ					2559,033

Аналіз та підбір складових елементів, зокрема при залученні натуральної деревини для формату кухонних фасадів залежить від аналізованої конструкції. Таким чином , для другої конструктивної схеми ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи пропонуються наступні конструкційні матеріали та їх розрахунок на прийняту програму (табличка 3.2.) :

Таблиця 3.2. Конструкційні матеріали та їх розрахунок на прийняту програму для отримання другої конструкції фасадної поверхні – ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

	Конструкція 2					
	ФК-2-Р-Т-МЩ	Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ				
Програма виробництва				6 900		
№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	Ціна за одиницю	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму	Вартість на програму, тис. грн
1	2	3	4	5	6	
1	Пиломатеріали листяних порід	м3	14250	0,007257	50,070	713,499
2	J-o-w-a-t:10/25(ПВА).	кг	133	0,088	607,200	80,758
3	Шліфувальна стрічка	м2	185	0,012832	88,538	16,379
4	Тахля-МЩ	м3	39000	0,003707	25,575	997,437
	РАЗОМ					1808,073

Аналіз та підбір складових елементів, зокрема при залученні натуральної деревини для формату кухонних фасадів залежить від аналізованої конструкції. Таким чином , для третьої конструктивної схеми ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски пропонуються наступні конструкційні матеріали та їх розрахунок на прийняту програму (табличка 3.3.) :

Таблиця 3.3. Конструкційні матеріали та їх розрахунок на прийняту програму для отримання третьої конструкції фасадної поверхні – ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

	Конструкція 3					
	ФК-3-М-Щ	Фасад кухонний 3 меблевий -щит				
Програма виробництва				6 900		
№ п/п	Найменування матеріалу	Одиниці виробу	Ціна за одиницю	Норма витрат матеріалів на виріб	Витрата матеріалів на програму	Вартість на програму, тис. грн
1	2	3	4	5	6	
1	МЩ-24	м3	39000	0,0056	38,777	1512,297
2	Шліфувальна стрічка №180-230	м2	185	0,0058	40,241	7,445
	РАЗОМ					1519,741

Розміри та об'єм елементів для першої конструктивної схеми ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи подані в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. **Розміри та об'єм елементів для першої конструктивної схеми ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)**

Елемент	Шифр	Штук	Матеріал	Розміри , мм			Об'єм, м.куб.
				Д	Ш	Т	
1	2	3	4	5	6	7	8
Бр.рамки	01.00.01.	2	Дуб	573	53	23	0,00140
Бр.рамки	01.00.02.	2	Дуб	397	53	23	0,00097
							0,00236

Розміри та об'єм елементів для другої конструктивної схеми ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи подані в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Розміри та об'єм елементів для другої конструктивної схеми ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

Елемент	Шифр	Штук	Матеріал	Розміри , мм			Об'єм, м.куб.
				Д	Ш	Т	
1	2	3	4	5	6	7	8
Бр.рамки	01.00.01.	2	Дуб	573	53	23	0,0014
Бр.рамки	01.00.02.	2	Дуб	397	53	23	0,0010
							0,0024
Тахля-МЩ	01.00.03.	1	МЩ	482	308	23	0,00341
м.3							0,00341
МЩ-23	м3						0,003414

Розміри та об'єм елементів для другої конструктивної схеми ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски. подані в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Розміри та об'єм елементів для другої конструктивної схеми ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

Елемент	Шифр	Штук	Матеріал	Розміри , мм			Об'єм, м.куб.
				Д	Ш	Т	
1	2	3	4	5	6	7	8
КФ-МЩ	01.00.00.	1	МЩ	573	397	23	0,00523
м.3							0,00523
МЩ-24	м3						0,005232

3.2. Розрахунок норм часу для прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів

Аналіз, підбір та визначення норм часу для прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для конструкцій кухонних фасадів залежить від аналізованої конструкції. Таким чином , для першої конструктивної схеми ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи пропонується наступне основне устаткування та обладнання стосовно виконання необхідних технологічних операцій (табличка 3.7.) :

Таблиця 3.7. Марки обладнання, технологічні операції та норми часу для отримання першої конструкції фасадної поверхні – ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

№№№	Тип	Марка	T=1000	Технологічні втрати, П,%	техн. втрат T"1000	на програму Tпр., год
1	2	3	4	5	6	7
1	Торцюв	640-GR	160,00	6	169,60	1170,24
2	4-бічний	Q-22-G	87,93	5	92,33	637,07
3	Шипорізний	TR-210T	125,70	4	130,73	902,03
4	Вайма	UN-GSA	191,57	3	197,32	1361,49
5	Оброб Цен	C-NC-3N	238,67	2	243,44	1679,74
6	Шліфув	R600-4R	195,47	2	199,38	1375,74

Для другої конструктивної схеми ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи пропонується наступне основне устаткування та обладнання стосовно виконання необхідних технологічних операцій (табличка 3.8.) :

Таблиця 3.8. Марки обладнання, технологічні операції та норми часу для отримання другої конструкції фасадної поверхні – ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

№№№	Тип	Марка	T=1000	Технологічні втрати, П,%	техн. втрат T"1000	на програму Tпр., год
1	2	3	4	5	6	7
1	Розк-форм	500-UNI	118,76	6	125,89	868,65
2	Торцюв	640-GR	160,00	6	169,60	1170,24
3	4-бічний	Q-22-G	114,98	5	120,73	833,06
4	Шипорізний	TR-210T	168,35	4	175,08	1208,08
5	Вайма	UN-GSA	212,86	3	219,24	1512,77
6	Оброб Цен	C-NC-3N	228,28	2	232,85	1606,64
7	Шліфув	R600-4R	138,89	2	141,67	977,50

Для третьої конструктивної схеми ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски пропонується наступне основне устаткування стосовно виконання необхідних технологічних операцій (табл 3.9.) :

Таблиця 3.9. Марки обладнання, технологічні операції та норми часу для отримання третьої конструкції фасадної поверхні – ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 3 рамка-тахля-МЩ)

№№№	Тип	Марка	T=1000	Технологічні втрати, П,%	техн. втрат T"1000	на програму Tпр., год
1	2	3	4	5	6	7
1	Розк-форм	500UNI	180,58	7	193,22	1333,19
2	Оброб Цен	C-NC-3N	254,17	4	264,33	1823,89
3	Шліфув	R600-4R	117,28	3	120,80	833,54

Завантаженість для трьох ділянок з виготовлення різних кухонних фасадів для зростаючої програми подана на рис 3.1.

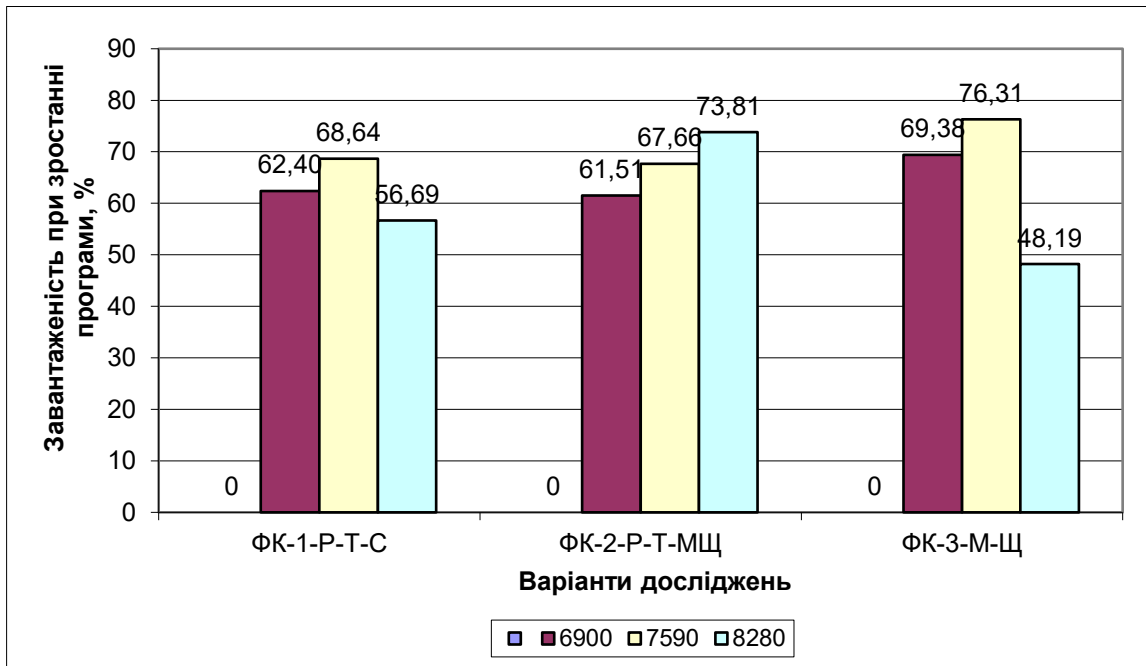


Рис 3.1. Завантаженість для трьох ділянок з виготовлення різних кухонних фасадів для зростаючої програми

3.3. Побудова технологічних маршрутів на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів

Побудова технологічного маршруту на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи,, наведена на рис. 3.2.

Технологічний маршрут на кухонний фасад: ФК-1-Р-Т-С

Модель кухонного сучасного фасаду	Шифрування	Число	Розміри			РМ	640-GR	Q-22-G	TR-210T	UN-GSA	C-NC-3N	R600-4R	Р.М.	Р.М.
			Д	Ш	Т	Вхідний контроль	Торцювати бруски	Фрезерувати крайки	Формувати шипи	Складати рамку	Фрезерувати контур	Шліфувати	Контроль якості	Пакування на складі
ФК-1-Р-Т-С	01.00.00	1 Дуб	573	397	22	○	○	○	○	○	○	○	○	○

рис. 3.2. Побудова технологічного маршруту на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

Побудова технологічного маршруту на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду 2 конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. , наведена на рис. 3.3.

Технологічний маршрут на кухонний фасад: ФК-2-Р-Т-МЩ

Модель кухонного сучасного фасаду	Шифрування	Число	Розміри			РМ	500-UNI	640-GR	Q-22-G	TR-210T	C-NC-3N	UN-GSA	C-NC-3N	R600-4R	Р.М.	Р.М.
			Д	Ш	Т											
ФК-2-Р-Т-МЩ	01.00.00	1	Дуб	573	397	23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

рис. 3.3. Побудова технологічного маршруту на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

Побудова технологічного маршруту на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски, наведена на рис. 3.4.

Технологічний маршрут на кухонний фасад: ФК-3-М-Щ

Модель кухонного сучасного фасаду	Шифрування	Число	Розміри			РМ	500UNI	C-NC-3N	R600-4R	Р.М.	Р.М.
			Д	Ш	Т						
ФК-3-М-Щ	01.00.00.	1	МЩ	573	397	23	○	○	○	○	○

рис. 3.4. Побудова технологічного маршруту на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

3.4. Побудова планувань діляниць меблевого цеху на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів

Побудова планувань діляниць меблевого цеху на основі прогресивного обладнання (табл. 3.10) для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи., наведена на рис. 3.5.

табл. 3.10. Обладнання для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

Тип фасаду 1							
ФК-1-Р-Т-С	Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло						
Устат-ння	Марка	N	тис. грн	Всього	Енергія, кВт	п-заван	чол
Торцюв	640-GR	1	245,00	245,00	3,75	62,25	1
4-бічний	Q-22-G	1	499,99	499,99	4,15	33,89	2
Шипорізний	TR-210T	1	389,99	389,99	6,95	47,48	1
Вайма	UN-GSA	1	201,88	201,88	1,25	71,66	1
Оброб Цен	C-NC-3N	1	625,99	625,99	7,64	87,49	1
Шліфув	R600-4R	1	245,55	245,55	8,25	71,65	2
Разом		6	2208,40	2208,40	31,99	374,41	8

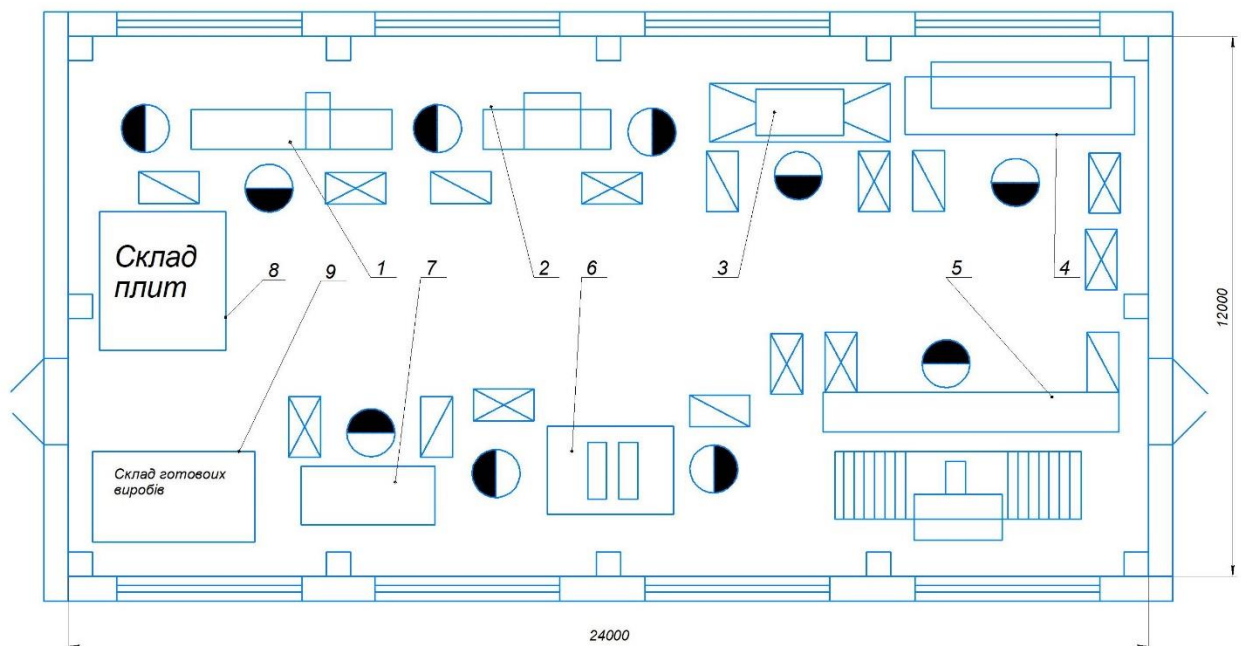


рис. 3.5. Побудова планувань діляниць меблевого цеху на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

Побудова **планувань дільниць меблевого цеху** на основі прогресивного обладнання табл. 3.11. для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. , наведена на рис. 3.6.

табл. 3.11. Обладнання для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

Тип фасаду 2							
ФК-2-Р-Т-МЩ							
Устат-ння	Марка	N	тис. грн	Всього	Енергія, кВт	п-заван	чол
Розк-форм	500-UNI	1	277,45	277,45	4,55	46,20	2
Торцюв	TR-450	1	245,00	245,00	3,75	62,25	1
4-бічний	KSS-220	1	499,99	499,99	4,15	44,31	2
Шипорізний	MAYA-2	1	389,99	389,99	6,95	63,58	1
Вайма	STH-ORA	1	201,88	201,88	1,25	79,62	1
Оброб Цен	PRO-R30	1	625,99	625,99	7,64	83,68	1
Шліфув	NICE950	1	245,55	245,55	8,25	50,91	2
Разом		7	2485,85	2485,85	36,54	430,56	10

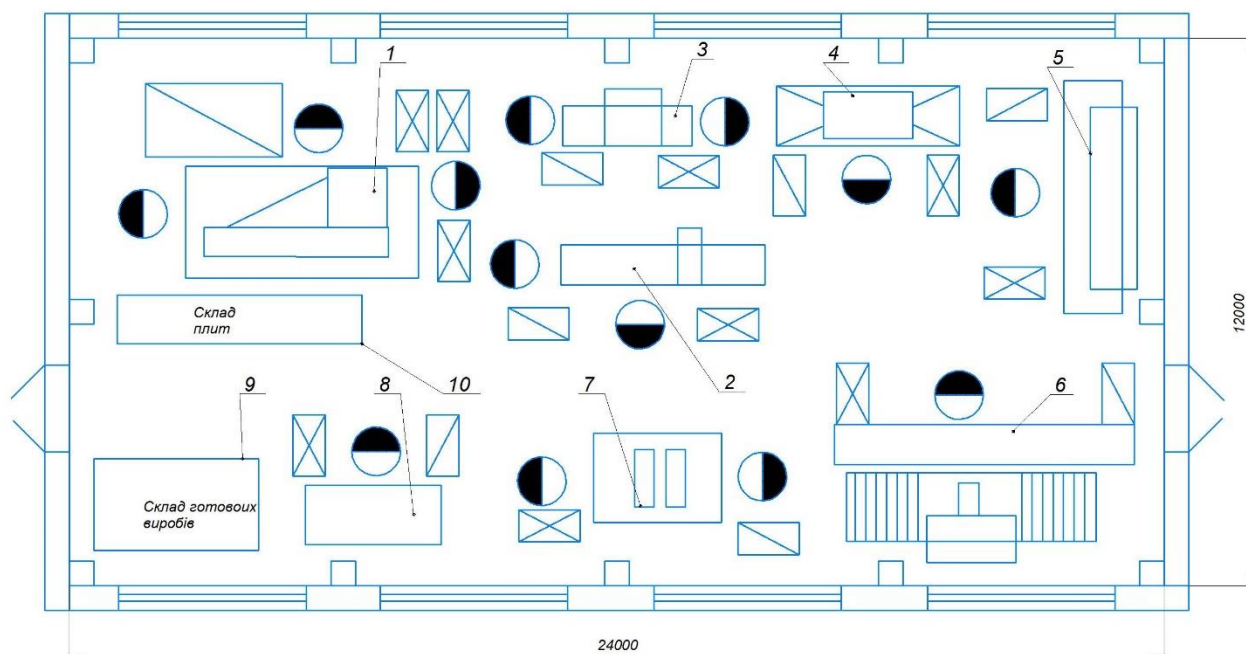


рис. 3.6. Побудова **планувань дільниць меблевого цеху** на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

Побудова **планувань діляниць меблевого цеху** на основі прогресивного обладнання табл. 3.12. для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски, наведена на

табл. 3.12. Обладнання для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

Тип фасаду 3							
ФК-3-М-Щ	Фасад кухонний 3 меблевий - щит	0	0	0			
Устат-ння	Марка	N	тис. грн	Всього	Енергія, кВт	п-заван	чол
Розк-форм	500UNI	1	277,45	277,45	4,55	70,17	3
Оброб Цен	C-NC-3N	1	625,99	625,99	7,64	94,99	1
Шліфув	R600-4R	1	245,55	245,55	8,25	42,97	2
Разом		3		1148,99	20,44	69,38	6

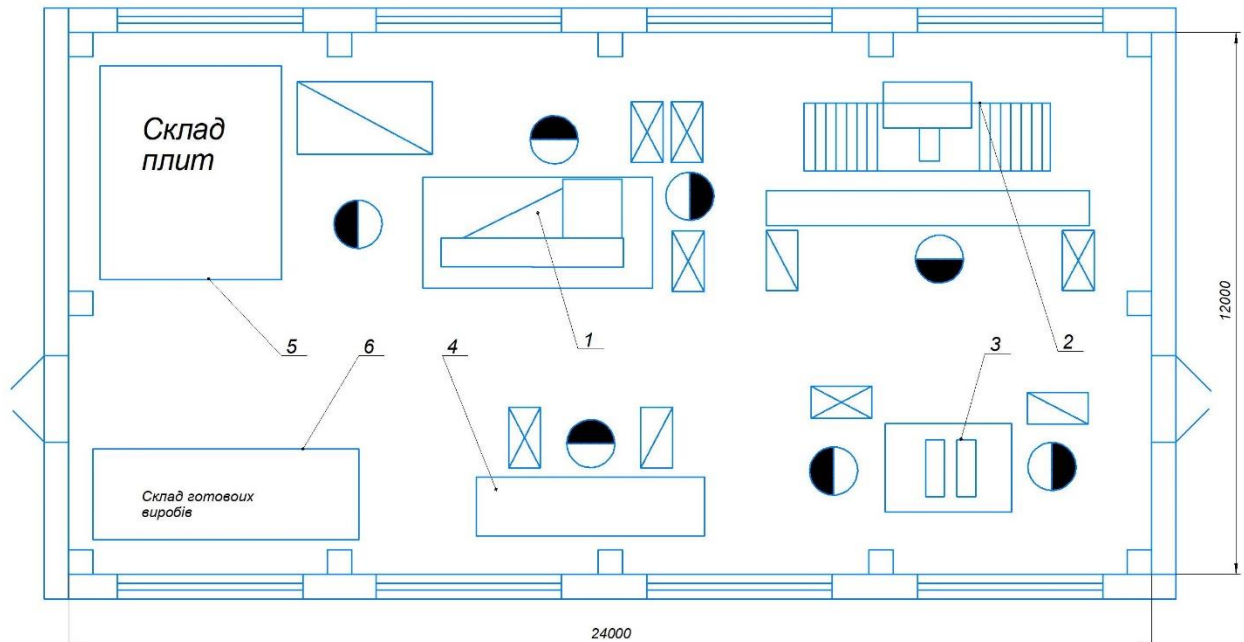


рис. 3.7. Побудова **планувань діляниць меблевого цеху** на основі прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

Аналіз потужностей на рис. 3.8.

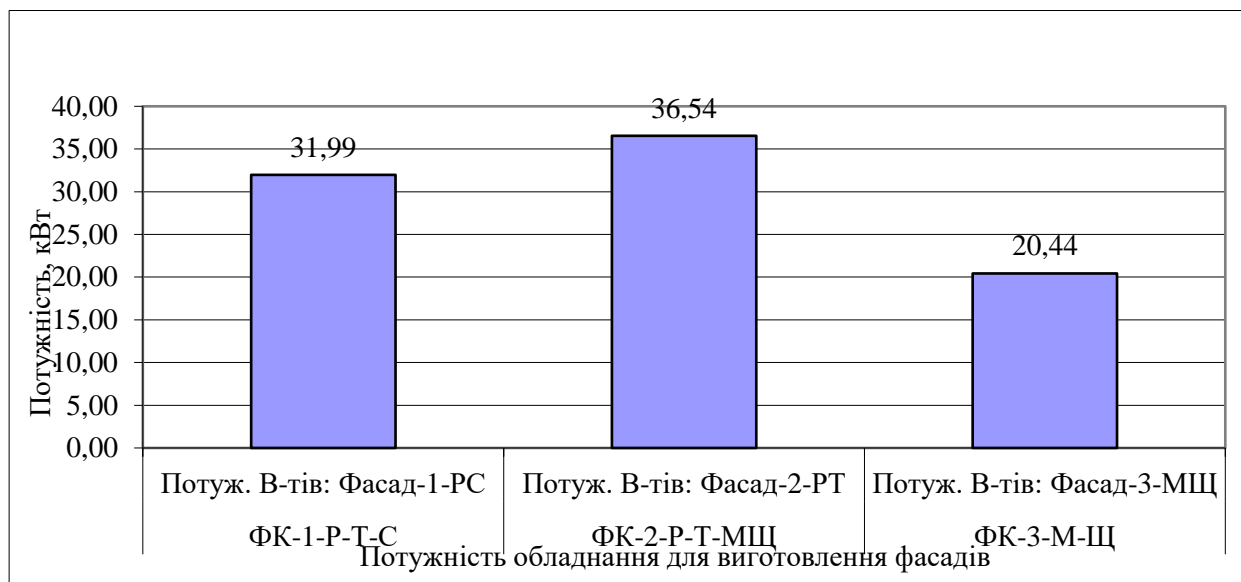


рис. 3.8. Аналіз потужностей для кожної технології

3.5. Розрахунок та аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів

Розрахунок та аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з’єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи., наведена на табл. 3.13.

табл. 3.13. **Розрахунок та аналіз завантаженості** прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																
№	Модель обл.	80,00%			100,00%			110,00%			120,00%			150,00%		
	Тип фасаду 1	5520			6900			7590			8280			10350		
1	640-GR	0,5 0	1	49,80	0,6 2	1	62,2 5	0,6 8	1	68,4 7	0,7 5	1	74,7 0	0,9 3	1	93,3 7
1	Q-22-G	0,2 7	1	27,11	0,3 4	1	33,8 9	0,3 7	1	37,2 8	0,4 1	1	40,6 6	0,5 1	1	50,8 3
1	TR-210T	0,3 8	1	37,98	0,4 7	1	47,4 8	0,5 2	1	52,2 2	0,5 7	1	56,9 7	0,7 1	1	71,2 1
1	UN-GSA	0,5 7	1	57,33	0,7 2	1	71,6 6	0,7 9	1	78,8 2	0,8 6	1	85,9 9	1,0 7	2	53,7 4
1	C-NC-3N	0,7 0	1	69,99	0,8 7	1	87,4 9	0,9 6	1	96,2 4	1,0 5	2	52,4 9	1,3 1	2	65,6 1
1	R600-4R	0,5 7	1	57,32	0,7 2	1	71,6 5	0,7 9	1	78,8 2	0,8 6	1	85,9 8	1,0 7	2	53,7 4
		3,0 0	6	299,53	3,7 4	6	374,4	4,1 2	6	411,8	4,4 9	7	396,8	5,6 2	9	388,5
	Середнє, %			49,92			62,4 0			68,6 4			56,6 9			43,1 7

Розрахунок та аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. , наведена на табл. 3.14.

табл. 3.14. **Розрахунок та аналіз завантаженості** прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																
№	Модель обл.	80,00%			100,00%			110,00%			120,00%			150,00%		
	Тип фасаду 2	5520			6900			7590			8280			10350		
1	500-UNI	0,3 7	1	36,96	0,4 6	1	46,20	0,5 1	1	50,83	0,5 5	1	55,45	0,6 9	1	69,31
2	640-GR	0,5 0	1	49,80	0,6 2	1	62,25	0,6 8	1	68,47	0,7 5	1	74,70	0,9 3	1	93,37
3	Q-22-G	0,3 5	1	35,45	0,4 4	1	44,31	0,4 9	1	48,74	0,5 3	1	53,17	0,6 6	1	66,47
4	TR-210T	0,5 1	1	50,87	0,6 4	1	63,58	0,7 0	1	69,94	0,7 6	1	76,30	0,9 5	1	95,37
5	UN-GSA	0,6 4	1	63,70	0,8 0	1	79,62	0,8 8	1	87,58	0,9 6	1	95,54	1,1 9	2	59,71
6	C-NC-3N	0,6 7	1	66,94	0,8 4	1	83,68	0,9 2	1	92,05	1,0 0	1	100,41	1,2 6	2	62,76
7	R600-4R	0,4 1	1	40,73	0,5 1	1	50,91	0,5 6	1	56,00	0,6 1	1	61,09	0,7 6	1	76,37
		3,4 4	7	344,44	4,3 1	7	430,6	4,7 4	7	473,6	5,1 7	7	516,7	6,4 6	9	523,4
	Середнє, %			49,21			61,51			67,66			73,81			58,15

Розрахунок та аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски, наведена на табл. 3.15.

табл. 3.15. **Розрахунок та аналіз завантаженості** прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

Аналіз вибраного устаткування для різної річної програми																					
№	Модель обл.	80,00%				100,00%				110,00%				120,00%				150,00%			
	Тип фасаду 3	5520				6900				7590				8280				10350			
1	500UNI	0,5 6	1	56,13	0,7 0	1	70,17	0,7 7	1	77,18	0,8 4	1	84,20	1,0 5	1	105,25					
2	C-NC-3N	0,7 6	1	76,00	0,9 5	1	94,99	1,0 4	1	104,49	1,1 4	2	57,00	1,4 2	2	71,25					
3	R600-4R	0,3 4	1	34,37	0,4 3	1	42,97	0,4 7	1	47,26	0,5 2	1	51,56	0,6 4	1	64,45					
			3	166,50	2,0 8	3	208,1	2,1 8	3	228,9	2,2 9	4	192,8	2,3 9	4	240,9					
	Середнє, %			55,50			69,38			76,31			48,19			60,24					

3.6. Порівняння завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів

Порівняння завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування на рис. 3.9:

- ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

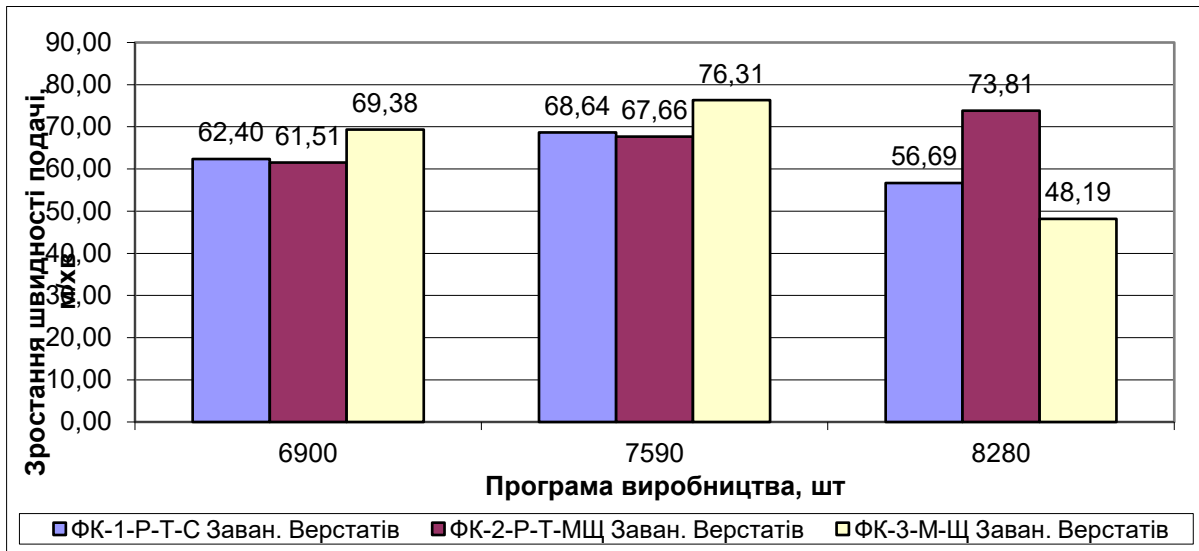


рис. 3.9. Порівняльний аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування

3.7. Розрахунок та аналіз закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів

Розрахунок та аналіз завантаженості прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з’єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи., наведена на табл. 3.16.

табл. 3.16. **Розрахунок та аналіз** закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду першої конструкції : ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло)

Тип фасаду 1				
ФК-1-Р-Т-С	Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло			
Устат-ння	Марка	N	тис. грн	Всього
Торцюв	640-GR	1	245,00	245,00
4-бічний	Q-22-G	1	499,99	499,99
Шипорізний	TR-210T	1	389,99	389,99
Вайма	UN-GSA	1	201,88	201,88
Оброб Цен	C-NC-3N	1	625,99	625,99
Шліфув	R600-4R	1	245,55	245,55
Разом		6	2208,40	2208,40

Розрахунок та аналіз закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. , наведена на табл. 3.17.

табл. 3.17. **Розрахунок та аналіз** закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ)

Тип фасаду 2				
ФК-2-Р-Т-МЩ				
Устат-ння	Марка	N	тис. грн	Всього
Розк-форм	500-UNI	1	277,45	277,45
Торцюв	TR-450	1	245,00	245,00
4-бічний	KSS-220	1	499,99	499,99
Шипорізний	MAYA-2	1	389,99	389,99
Вайма	STH-ORA	1	201,88	201,88
Оброб Цен	PRO-R30	1	625,99	625,99
Шліфув	NICE950	1	245,55	245,55
Разом		7	2485,85	2485,85

Розрахунок та аналіз закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду другої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски, наведена на табл. 3.18.

табл. 3.18. **Розрахунок та аналіз** закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятого кухонного фасаду третьої конструкції : ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит)

Тип фасаду 3				
ФК-3-М-Щ	Фасад кухонний 3 меблевий -щит	0	0	0
Устат-ння	Марка	N	тис. грн	Всього
Розк-форм	500UNI	1	277,45	277,45
Оброб Цен	C-NC-3N	1	625,99	625,99
Шліфув	R600-4R	1	245,55	245,55
Разом		3		1148,99

Порівняльний аналіз закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих кухонних фасадів подано у вигляді номограми на рис. 3.10.

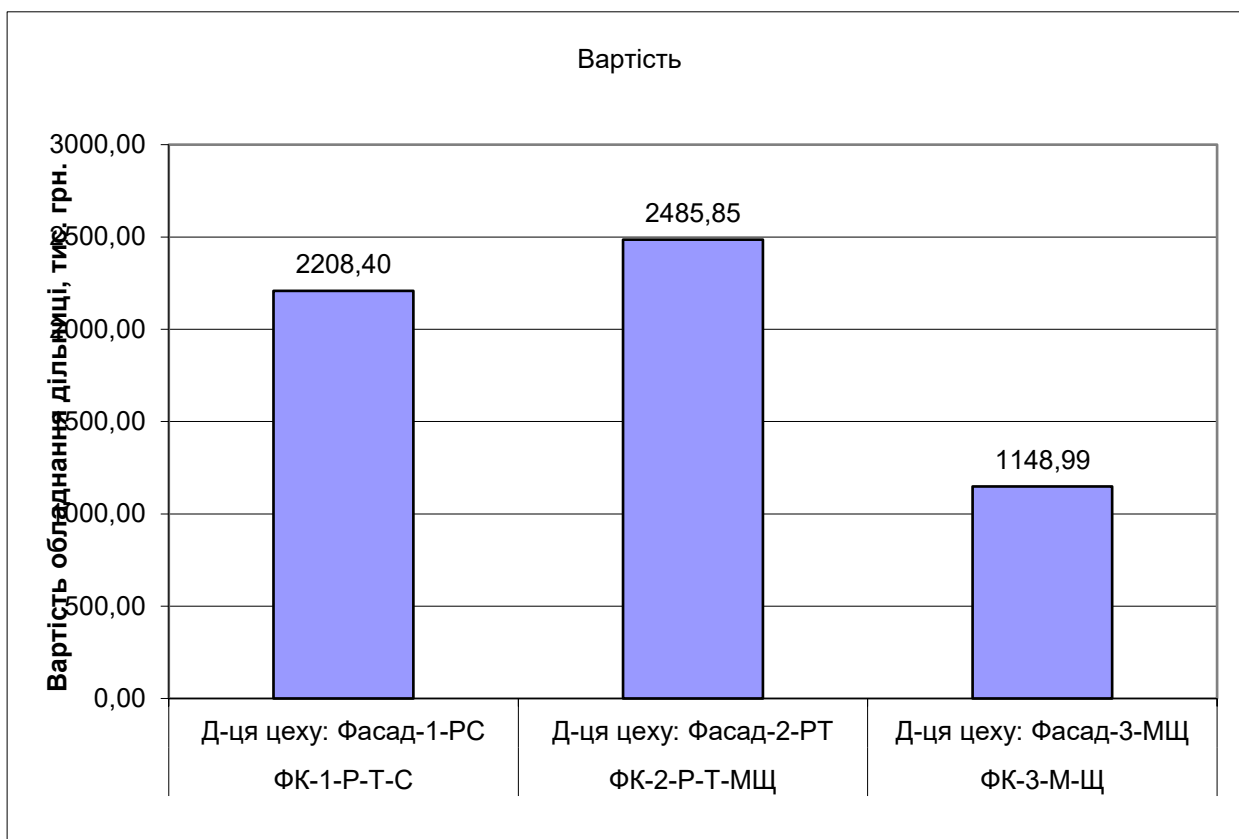


рис. 3.10 **Порівняльний аналіз** закупівельних цін устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих кухонних фасадів

3.8. Порівняння кількості працюючих біля прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів

Порівняння кількості працюючих біля прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування на рис. 3.11:

- **ФК-1-Р-Т-С** (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.
- **ФК-2-Р-Т-МЩ** (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.
- **ФК-3-М-Щ** (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

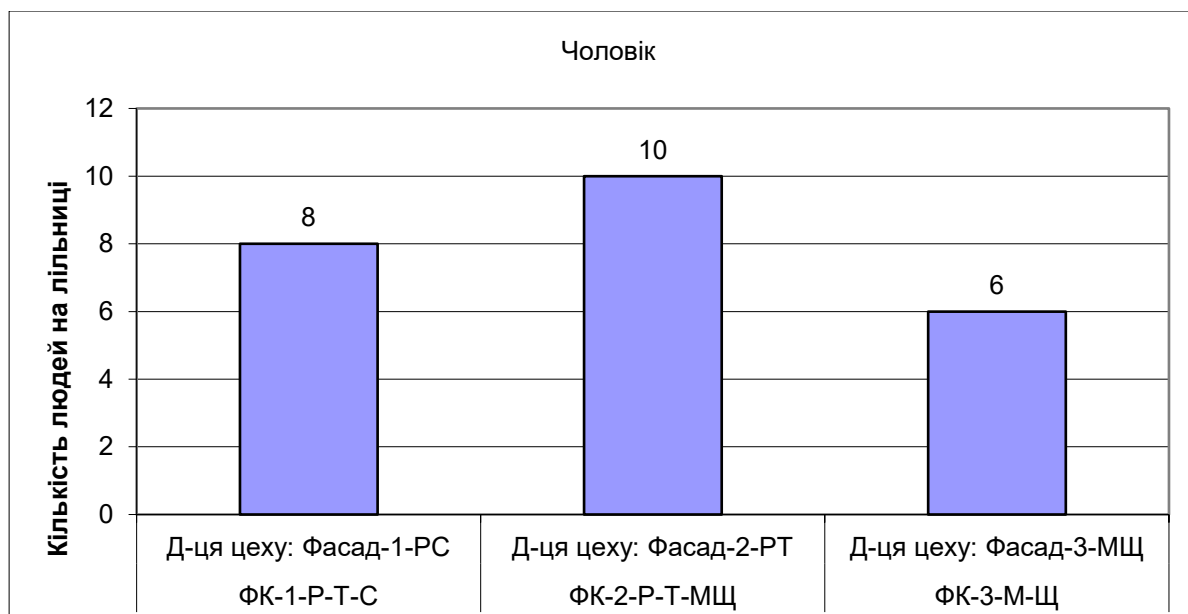


рис. 3.11. **Порівняльний аналіз** кількості працюючих устаткування прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих кухонних фасадів

3.9. Вибір раціональної технології із залученого прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування

Вибір раціональної технології із залученого прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування на рис. 3.12: ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

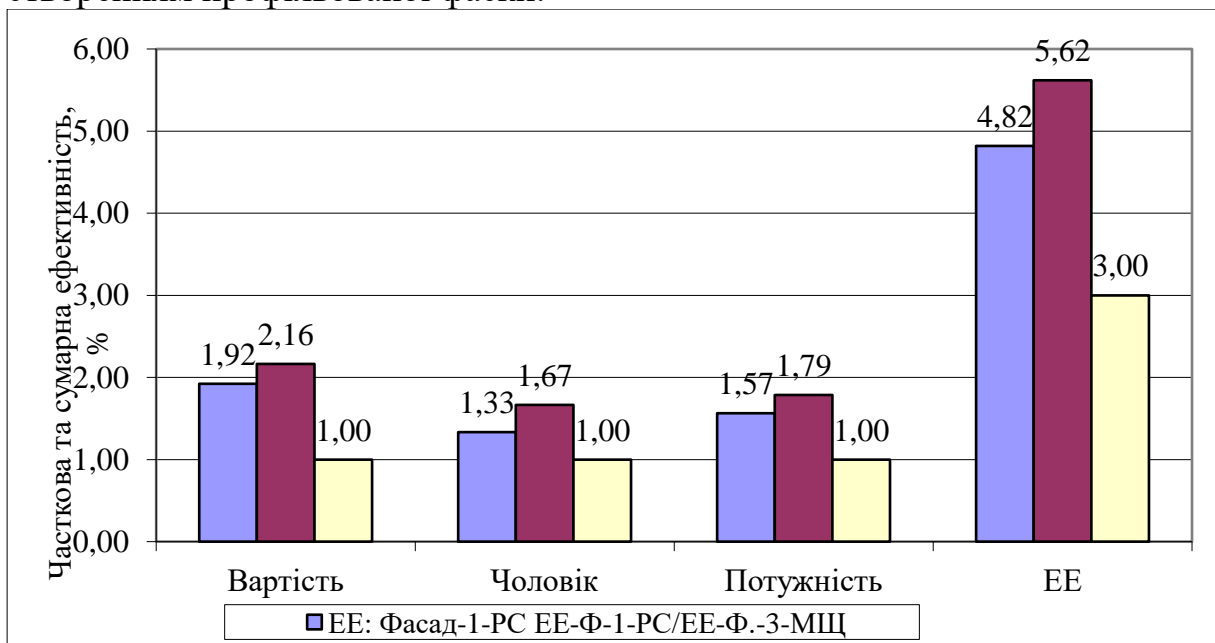


Рис.3.12. Вибір раціональної технології із залученого прогресивного обладнання для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування

Проаналізовано часткові ефективності за вкладеними інвестиціями для трьох варіантів фасадів. Де за кольорами маємо: синій — ФК-1, пурпуровий — ФК-2, жовтий — ФК-3.

Аналіз значення з підписів стовпців, %:

- Вартість (ефективність за витратами капіталу): ФК-2 — 2,16 > ФК-1 — 1,92 >> ФК-3 — 1,00

- Чоловік (ефективність за трудомісткістю/персоналом): ФК-2 — 1,67 > ФК-1 — 1,33 > ФК-3 — 1,00

- Потужність (ефективність за продуктивністю/пропускну здатністю): ФК-2 — 1,79 > ФК-1 — 1,57 > ФК-3 — 1,00

- ЕЕ (сукупна ефективність): ФК-2 — 5,62 > ФК-1 — 4,82 > ФК-3 — 3,00

Інтерпретація

1. Найвищий варіант за частковими ефективностями — ФК-2 (рамка + тахля з МЩ, 23 мм). Він перевищує ФК-1 і ФК-3 за всіма трьома частковими критеріями (капітал, персонал, потужність) і, як наслідок, дає найвищу сукупну ЕЕ = 5,62% на вкладені інвестиції.

2. ФК-1 (рамка + скло 4 мм) — середній варіант. Поступається ФК-2, але стабільно випереджає ФК-3 за кожною частковою метрикою; ЕЕ = 4,82%.

3. ФК-3 (суцільний МЩ, 23 мм, профільований на ОЦ) — базовий рівень за частковими показниками. За графіком усі три часткові індекси нормовані до 1,00, відповідно ЕЕ = 3,00%. Це означає: у перерахунку «ефект на 1 грн інвестицій» ФК-3 поступається ФК-1/ФК-2.

Аналіз критерію щодо вибору «раціональної технології»:

- Якщо критерій відбору — максимум часткової/сукупної ефективності на вкладену гривню, тоді раціонально обрати ФК-2 (найкращі часткові індекси й найвища ЕЕ).

- Якщо критерій — мінімум абсолютних витрат і найкоротша окупність (за підсумками розрахунків у роботі), тоді це ФК-3 завдяки нижчій собівартості й простішій маршрутизації, попри гірші часткові показники.

Аналіз часткових ефективностей за вкладеними інвестиціями показав, що конструкція ФК-2 забезпечує найвищі відносні показники за трьома складовими (витрати капіталу, потреба в персоналі, потужність) і формує максимальну сукупну ефективність (ЕЕ = 5,62%). Конструкція ФК-1 посідає проміжне місце (ЕЕ = 4,82%), тоді як ФК-3 демонструє базовий рівень часткових індексів (усі = 1,00) та мінімальну сукупну ефективність (ЕЕ = 3,00%) у перерахунку на одиницю інвестицій. Отже, за критерієм «ефект/інвестиції» раціональною є ФК-2; за критерієм мінімальної собівартості й окупності кінцевий вибір може зміщуватися на ФК-3, що потребує окремого економічного обґрунтування в економічному розділі.

3.10. Висновки до розділу третього.

1. У розділі визначено та обґрунтовано три конструктивні схеми фасадів кухонних тумб верхнього навісного ряду:

- ФК-1-Р-Т-С — рамково-скляно-тахлева конструкція із вставкою прозорого скла товщиною 4 мм;

- ФК-2-Р-Т-МЩ — рамково-тахлева конструкція з меблевим щитом товщиною 23 мм;
- ФК-3-М-Щ — щитова конструкція з меблевого щита товщиною 23 мм, профільованого на оброблювальному центрі.

Ці варіанти прийнято як об'єкти для порівняльного аналізу технологій.

2. Виконано розрахунок норм часу для виконання основних технологічних операцій на прогресивному обладнанні. Встановлено, що трудомісткість істотно залежить від конструкції фасаду та складності з'єднань, зокрема рамно-шипових у ФК-1 і ФК-2.

3. Побудовано технологічні маршрути виготовлення фасадів із натуральної деревини, що враховують послідовність операцій від вхідного контролю до пакування готової продукції. Для кожної конструкції розроблено маршрути із зазначенням обладнання та контрольних точок якості.

4. Розроблено планування діляниць меблевого цеху, яке передбачає раціональне розташування обладнання для забезпечення безперервного потоку заготовок та мінімізації внутрішньоцехових переміщень.

5. Здійснено аналіз виробничих потужностей та пропускної здатності обладнання для кожного технологічного маршруту. Встановлено, що конструкція ФК-2 забезпечує вищий рівень завантаженості верстатів і кращу балансованість операційного циклу.

6. Виконано розрахунок та аналіз завантаженості обладнання, що дало змогу оцінити ефективність використання ресурсів і виявити «вузькі місця» у процесі виготовлення різних фасадів. Проведено порівняння показників між усіма трьома конструкціями.

7. Проведено аналіз закупівельної вартості прогресивного обладнання та визначено економічну доцільність його використання для різних конструкцій фасадів. Встановлено, що варіант ФК-3 потребує менших капіталовкладень, але поступається у відносній ефективності.

8. Порівняно потребу в персоналі для обслуговування технологічних ліній. Найбільш збалансованим за критерієм «людські ресурси / продуктивність» виявився варіант ФК-2.

9. За результатами побудови інтегральних показників ефективності (ЕЕ) встановлено, що:

- ФК-2 демонструє найвищу часткову та сукупну ефективність ($ЕЕ \approx 5,62\%$),
- ФК-1 займає проміжне місце ($ЕЕ \approx 4,82\%$),
- ФК-3 має базовий рівень відносних індикаторів ($ЕЕ \approx 3,00\%$), хоча відзначається нижчою собівартістю виробництва.

10. Вибрано раціональну технологію для виготовлення фасадів кухонних тумб. За критерієм максимальної ефективності на вкладені інвестиції перевага належить конструкції ФК-2 (рамка + меблевий щит). Водночас за критерієм мінімальних інвестицій і найкоротшого терміну окупності конкурентоспроможним є варіант ФК-3 (щитова конструкція), що потребує уточнення в узагальнюючих висновках роботи.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Стан та проблеми безпеки та охорони праці під час для виконання технологічних операцій при залученні натуральної деревини для прийнятих конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування

Під час створення фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування: ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски. виникають певні непорозуміння, проблемні ситуації, непередбачувані виклики з безпеки та охорони праці, які можна розкрити та пояснити такими причинами:

- Не якісне та в недостатній кількості сонячне освітлення біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок
- Не якісне та в недостатній кількості натуральне освітлення біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок
- Не якісне та в недостатній кількості заземлення біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок
- Не якісні та в недостатній кількості вогнегасники біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок
- Не якісні та в недостатній кількості пожежні щити біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення

- Не якісні та в недостатній кількості ручні інструменти біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок

- Не якісні та в недостатній кількості змажучі матеріали біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок

- Не якісні та в недостатній кількості стелажі для технологічної витримки біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок

- Не якісні та в недостатній кількості системи очищення стічних вод біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок

4.2. Пропозиції та заходи з безпеки та охорони праці під час створення конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування

Під час створення конструкцій кухонних фасадів для кухонних стінок лінійного підвісного розташування, зокрема: ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи. ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски. необхідно виправляти певні непорозуміння, проблемні ситуації, непередбачувані виклики з безпеки та охорони праці, що усувають проблеми та полягають у такому:

- Очистити вікна від порошу та помити їх біля дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та

- Забезпечити вчасне видалення залишків та відходів від дієздатних місць для роботи як з ручним інструментом, так і біля верстатів під час створення елементів та кухонних фасадів, в цілому, з асортименту натуральної деревини для комплектування корпусів підвісних тумб кухонних стінок

4.3. Висновки до розділу 4

1. Виявлено домінуючі небезпеки: механічні травми на верстатах і при ручних операціях; пи́л деревини (респіраторний ризик, вибухопожежонебезпе́ка); шум і вібрації; електротравматизм; пожежні ризики; порізи/удари при поводженні зі склом (ФК-1) та підвищені підйомно-транспортні навантаження при роботі з МЩ 23 мм (ФК-2, ФК-3); специфічні ризики при роботі на ОЦ (ФК-3).

2. Діагностовано критичні організаційно-технічні недоліки на робочих місцях: недостатнє природне/штучне освітлення, відсутність/дефекти заземлення, некомплект засобів пожежогасіння та пожежних щитів, дефіцит візків, стелажів, інструменту й ЗІЗ, неповна аспірація, відсутність/недостатність інструкцій, сигналізації й оповіщення, проблеми зі змащенням, шумозахистом та вивезенням відходів.

3. Систематизовано технічні заходи, що усувають виявлені недоліки: модернізація освітлення (робоче + аварійне), перевірка й дублювання контурів заземлення, доведення до норм комплектів вогнегасників/пожежних щитів/мотопомп, впровадження локальної витяжної вентиляції (аспіраційні зони на розкрої, фрезеруванні, шліфуванні, ОЦ), шумоглушні кожухи, регламент змащення й ТО.

4. Впроваджено візки, підступні місця, стелажі технологічної витримки, що зменшує ручне підіймання і травмонебезпечні переноси; для ФК-2/ФК-3 передбачені двоєдині захвати/роликові столи для МЩ 23 мм.

5. Уточнено вимоги до огорожень ріжучих інструментів, кінцевих вимикачів, аварійних STOP, процедур LOTO (lock-out/tag-out) при налагодженні і ремонті, з урахуванням особливостей ОЦ (ФК-3) і шипорізних/фрезерних операцій (ФК-1, ФК-2).

6. Спеціалізовані заходи за конструкціями: ФК-1 (рамка-скло): зони безпечного складування скла, рукавички від порізів, окуляри, гумові килимки; шаблони/штапики з безпечним притиском. ФК-2 (рамка-МЩ): контроль вологості МЩ, упори для пазування, двокнопковий пуск; переналагодження без доступу до зони різання. ФК-3 (МЩ, ОЦ): програмні міжзамки дверцят, відсмоктування стружки у кожній зоні, окремий інструктаж “ОЦ-оператор”, антифіксація дверей в напівзакритому стані.

7. Оновлено схеми оповіщення, сигналізації та евакуації; введено регламенти з очищення пилозбірників і кабін шліфування, контроль іскор, іскрогасіння; визначено категорії приміщень і класи зон, розміщення вогнегасників відповідно до навантаження.

8. Респіратори для дрібнодисперсного пи́лу, окуляри/щитки, навушники/вкладиші, рукавиці (в т.ч. антискидні для скла), захисний одяг і взуття; впроваджено обмінний фонд підмінного одягу/взуття.

9. Актуалізовано інструкції з ОП по кожній операції і верстату; проводяться первинні, повторні, позапланові інструктажі; фіксуються перевірки знань і допуски, у т.ч. окремо для робіт підвищеної небезпеки (скло, ОЦ, фрезерні вузли).

10. Запроваджено контрольні вимірювання рівнів шуму/вibraції/освітленості/заземлення/концентрації пилю; результати заносяться в журнали; при відхиленнях — коригувальні дії (додаткове освітлення, шумоглушення, регулювання аспірації).

11. Організовано своєчасне видалення стружки та пилю, зони тимчасового зберігання, система очищення стічних вод; заборона змішування деревного пилю з мастильно-паливними матеріалами; окремий збір склобою (ФК-1).

12. Укомплектовані аптечки, відпрацьовані сценарії пожежі, порізів/ампутацій, ураження струмом; проведено тренування евакуації, призначені відповідальні за пошук/відлік людей.

13. Зниження частоти подій травматизму та інцидентів з пилом/пожежею, підвищення коефіцієнта готовності обладнання, скорочення мікропростой через інструмент/логістику, покращення умов праці (шум, освітленість, пил).

14. Запропонований комплекс інженерно-технічних, організаційних і санітарно-гігієнічних рішень формує безпечні умови виконання технологічних операцій для всіх трьох конструкцій фасадів, забезпечує необхідний рівень пожежної та електробезпеки, а також відповідає вимогам сучасної практики ОП.

5. Економічна частина

Економічні обчислення виконували для трьох типів фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування, зокрема:

- ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

Програма – 6900 шт///рік.

Ефективність Економічна:

$EE_{\text{фасаду}} = \Pi_i\text{-го фасадної поверхні} / Ki\text{-ї інвестиції},$ (5.1)

$\Pi_i\text{-го фасаду} - \text{прибуток за } i\text{-го фасадної поверхні};$

$Ki\text{-ї інвестиції для } i\text{-го фасадної поверхні};$

5.1. *Матеріали, їх кількість та наведена вартість*

Зведені розрахункові дані на всі матеріали для трьох фасадних поверхонь наведені у таблиці 5.1.

Табл. 5.1. Розрахункові дані на всі матеріали для трьох фасадних поверхонь наведені

	Назва	Вимір	Ціна	6900 Норма витрат	Витрата на програму	Вартість на програму, тис. грн
	ФК-1-Р-Т-С					
	Пиломатеріали листяних порід	м3	14250	0,00726	50,070	713,50
	J-o-w-a-t:10/25(ПВА).	кг	133	0,08800	607,200	80,76
	Шліфувальна стрічка	м2	97	0,01283	88,538	8,59
	Деко-штапик	шт	87	1,01000	6969,000	606,30
1	Тахля скляна	шт	165	1,01000	6969,000	1149,89
2	РАЗОМ	0	0	0,00000	0,000	2559,03
	Витрати монтажні (17,5 %)	17,5				44,78
	Всього:					2603,82
	ФК-2-Р-Т-МЩ					
	Пиломатеріали листяних порід	м3	14250	0,00726	50,070	713,50
	J-o-w-a-t:10/25(ПВА).	кг	133	0,08800	607,200	80,76
1	Шліфувальна стрічка	м2	185	0,01283	88,538	16,38
2	Тахля-МЩ	м3	39000	0,00371	25,575	997,44
	РАЗОМ					1808,07
	Витрати монтажні (17,5 %)	17,5				31,64
	Всього:					1839,71
	ФК-3-М-Щ					
1	МЩ-24	м3	39000	0,00562	38,777	1512,30
2	Шліфувальна стрічка №180-230	м2	185	0,00583	40,241	7,44
	РАЗОМ					1519,74
	Витрати монтажні (17,5 %)	17,5				26,60
	Всього:					1546,34

Зведені розрахункові дані на зарплатні витрати для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій наведені у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. Розрахункові дані на зарплатні витрати для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

	Назва	Облік	Двері : Фасад-1-РС	Двері : Фасад-2-РТ	Двері : Фасад-3- МЩ
№	показників				
з/п					
	Персонал:				
1	виробничі особи		8	10	6
	допоміжні особи		1	1	1
	службові особи		1	1	1
	Разом	осіб	10	12	8
	Фонд оплати праці:				
2	виробничі особи		2040,00	2550,00	1530,00
	допоміжні особи		204,00	204,00	204,00
	службові особи		318,75	318,75	318,75
	Разом	тис. грн.	2562,75	3072,75	2052,75

Розрахункові дані на загальновиробничі витрати для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій знаходимо за формулою:

$$V_{\text{заг.овир.}} = \text{Сумування} : \text{Зарплати, амортизації, енергозатрат.}$$

5.2. Цінова політика на устаткування для трьох цехів різних видів фасадів

Зведені розрахункові дані на ціни для обладнання для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій наведені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. Розрахункові дані на ціни для обладнання для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

№ з/п	Назва обладнання, устаткування	Марка, тип	К-сть	Вартість, тис. грн.	
				Одиниці	Разом
0	1	2	3	4	5
	Двері : Фасад-1-РС				
1	Торцов	640-GR	1	245,00	245,00
2	4-бічний	Q-22-G	1	499,99	499,99
3	Шипорізний	TR-210T	1	389,99	389,99
4	Вайма	UN-GSA	1	201,88	201,88
5	Оброб Цен	C-NC-3N	1	625,99	625,99
6	Шліфув	R600-4R	1	245,55	245,55
	Разом				2208,40
	Витрати на монтаж	(18,5 %)	18,5		408,55
	Сумарні затрати				2616,95
	Двері : Фасад-2-РТ				
1	Розк-форм	500-UNI	1	277,45	277,45
2	Торцов	TR-450	1	245	245
3	4-бічний	KSS-220	1	499,99	499,99
4	Шипорізний	MAYA-2	1	389,99	389,99
5	Вайма	STH-ORA	1	201,88	201,88
6	Оброб Цен	PRO-R30	1	625,99	625,99
7	Шліфув	NICE950	1	245,55	245,55
	Разом		7		2485,85
	Витрати на монтаж	(18,5 %)	18,5		459,88
	Сумарні затрати				2945,73
	Двері : Фасад-3-МЩ				
1	Розк-форм	500UNI	1	277,45	277,45
2	Оброб Цен	C-NC-3N	1	625,99	625,99
3	Шліфув	R600-4R	1	245,55	245,55
	Разом		8		1148,99
	Витрати на монтаж	(18,5 %)	18,5		212,56
	Сумарні затрати				1361,55

Розрахункові дані на амортизаційні відрахування для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

288	7,55	0,0776	0,2085	714,3683
288	7,55	0,0776	0,2085	782,9186
288	7,55	0,0776	0,2085	452,6173

Фасадна конструкція №1

$$A_1 = (288 * 6,20 * 0,0776) + (2460,30 * 0,2085) = 651,54 \text{ тис. грн.}$$

Фасадна конструкція №2

$$A_2 = (288 * 6,20 * 0,0776) + (2755,30 * 0,2085) = 713,04 \text{ тис. грн.}$$

Фасадна конструкція №3

$$A_3 = (288 \cdot 6,20 \cdot 0,0776) + (1155,40 \cdot 0,2085) = 379,67 \text{ тис. грн.}$$

Розрахункові дані на загальновиробничі розподільчі відрахування для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

204	318,75	0,453	2730,946
204	318,75	0,453	2882,271
204	318,75	0,453	2153,129

Фасадна конструкція №1

$$B_1 = (156,00 + 162,00 + 651,54) / 0,453 = 2892,57 \text{ тис. грн.}$$

Фасадна конструкція №2

$$B_1 = (156,00 + 162,00 + 713,04) / 0,453 = 3028,35 \text{ тис. грн.}$$

Фасадна конструкція №3

$$B_1 = (156,00 + 162,00 + 379,67) / 0,453 = 2292,43 \text{ тис. грн.}$$

Затрати на виробництво та прибуток
(таблиця 5.4)

5.3. Результати вибору раціонального варіанту

Розрахункові дані загального розрахунку собівартості для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій приведені у Таблиці 5.4

Дані для собівартості наведені для трьох технологій:

- **ФК-1-Р-Т-С** (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.
- **ФК-2-Р-Т-МЩ** (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.
- **ФК-3-М-Щ** (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

Таблиця 5.4 Розрахункові дані загального розрахунку собівартості для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

№		ФК-1-Р-Т-С	ФК-2-Р-Т-МЩ	ФК-3-М-Щ
з/п	Статті витрат			
	Статті витрат:			
1	Прямі матеріальні витрати	2603,82	1839,71	1546,34
2	Прямі витрати на оплату праці (основних виробничих робітників)	2040,00	2550,00	1530,00
3	Відрахування на загальнообов'язкове соціальне страхування	448,80	561,00	336,60
4	Розподілені загальновиробничі витрати	2730,95	2882,27	2153,13
5	Виробнича собівартість	7823,56	7832,99	5566,07
6	Витрати, пов'язані з операційною діяльністю, які не включають до виробничої собівартості	1409,51	1690,01	1129,01
7.	Повна собівартість	9233,07	9523,00	6695,08
8	Прибуток до оподаткування	1661,95	1714,14	1205,11
9	Відпускна ціна без ПДВ	10895,03	11237,14	7900,19

Таким чином, детальний аналіз технологічних процесів для трьох типів фасадів за прийнятими критеріями засвідчує, що раціональним варіантом є створення меблевого фасаду з використанням конструкційного щитового матеріалу – меблевого щита, зокрема товщиною двадцять три міліметри, який оброблений на сучасному обробному центрі з наданням відповідної форми поверхні, що нагадує рамково-тахлеву конструкцію, де виробнича собівартість склала, як показують розрахунки, з найменшим значенням, 6695,08 тис.грн. для програми виробництва 6900 штук., що значно менше ніж за першим та другим варіантами.

Розрахункові дані загального розрахунку виробничої собівартості для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій приведені на рис. 5.1.

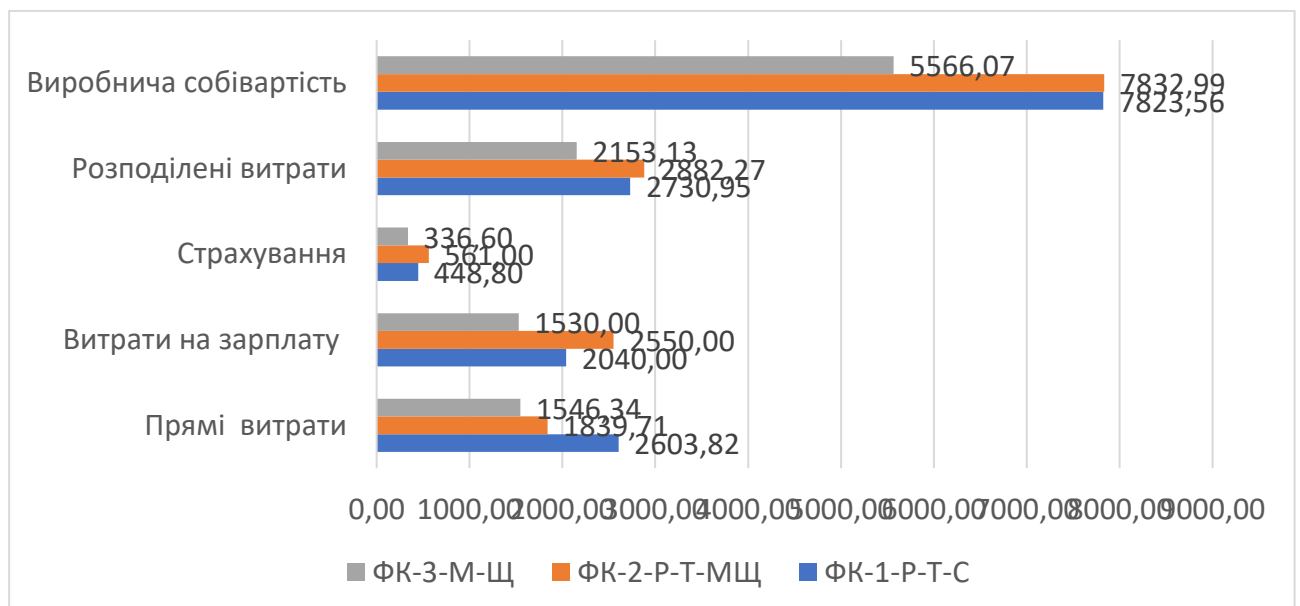


Рис. 5.1. Порівняльна п'яти показників розрахункових даних загального розрахунку виробничої собівартості для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

Розрахункові дані Терміну окупності інвестицій для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій приведені у Таблиці 5.5

табл. 5.5. Розрахункові дані Терміну окупності інвестицій для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

		Прибуток до оподаткування	Вартість обладнання	Вартість матеріалів	Вартість будівлі	Сума	%	Термін окупності
Ee	ФК-1-Р-Т-С	1661,95	2616,95	2603,82	1300,00	6520,77	0,255	3,92
Ee	ФК-2-Р-Т-МЩ	1714,14	2945,73	1839,71	1300,00	6085,45	0,282	3,55
Ee	ФК-3-М-Щ	1205,11	1361,55	1546,34	1300,00	4207,89	0,286	3,49

Для фасадної конструкції №1

$$E1=1661,95/6520,77=0,255$$

$$Ток1=1/0,255=3,92 \text{ року}$$

Для фасадної конструкції №2

$$E=1714,14/6085,45=0,282$$

$$Ток2=1/0,282=3,55 \text{ року}$$

Для фасадної конструкції №3

$$E=1205,11/4207,89=0,286$$

$$Ток3=1/0,286=3,49 \text{ року}$$

Обґрунтовані та детально проаналізовані типи фасадних дверей для кухонних стінок лінійного підвісного розташування:

- ФК-1-Р-Т-С (Фасад кухонний 1 рамка-тахля-скло) – сучасна прозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – прозоре скло товщиною чотири міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибрану чверть під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-2-Р-Т-МЩ (Фасад кухонний 2 рамка-тахля-МЩ) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб рамково-тахлевого компонування, яке включає тахлю – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри, та рамку, що сформовано з двох профільованих повздовжніх брусків та з двох профільованих поперечних брусків, що мають вибраний паз під тахлю та з'єднані між собою на кінцеві профільовані рамні шипи.

- ФК-3-М-Щ (Фасад кухонний 3 меблевий-щит) – сучасна непрозора конструкція кухонного фасаду верхнього навісного ряду розташування тумб щитового компонування – меблевий щит товщиною двадцять три міліметри із фрезерованою на оброблювальному центрі поверхнею, що нагадує рамку та укладену тахлю, та який оброблений за контуром із створенням профільованої фаски.

Розрахункові дані терміну окупності для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій приведені на рис. 5.2.

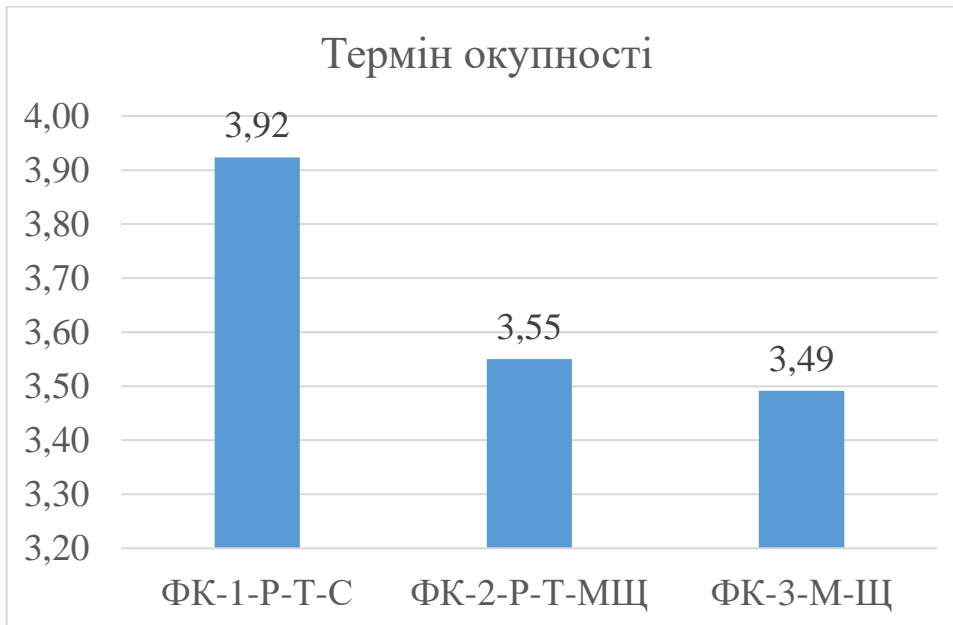


Рис. 5.2. Порівняльні розрахункові дані терміну окупності для трьох фасадних поверхонь для трьох технологій

За результатами розрахунків (табл. 5.4–5.5) мінімальну повну собівартість демонструє конструкція ФК-3 (щитова, МЩ 23 мм, ОЦ) — 6695,08 тис. грн на програму 6900 шт, із найкоротшим терміном окупності інвестицій $T_{ок} = 3,49$ року. Конструкція ФК-2 (рамка+МЩ) забезпечує найвищу відносну ефективність за критеріями ЕЕ (див. розд. 3), проте має більшу повну собівартість і трохи довший $T_{ок}$ (3,55 року). Конструкція ФК-1 (рамка+скло) поступається за обома показниками ($T_{ок} = 3,92$ року). Отже, за критерієм мінімізації повної собівартості й терміну окупності раціональним є ФК-3, тоді як за критерієм максимальної відносної ефективності перевага за ФК-2. Остаточний вибір залежить від стратегічної мети підприємства (монетизація обсягу vs. відносна капіталова ефективність).

5.4. Висновки

1. Проведено розрахунок повної собівартості виготовлення фасадних поверхонь для трьох технологій: ФК-1-Р-Т-С (рамка-скло) – повна собівартість становить 9233,07 тис. грн, ФК-2-Р-Т-МЩ (рамка-меблевий щит) – повна собівартість 9523,00 тис. грн, ФК-3-М-Щ (меблевий щит) – повна собівартість 6695,08 тис. грн. Найменші витрати характерні для щитової конструкції (ФК-3).

2. Виробнича собівартість для ФК-3 складає 5566,07 тис. грн, що значно нижче ніж у рамкових конструкцій (ФК-1 — 7823,56; ФК-2 — 7832,99). Це пояснюється меншою трудомісткістю операцій та зменшеним обсягом допоміжних витрат.

3. Прибутковість для всіх трьох варіантів розрахована на основі однакової норми рентабельності ($\approx 18\%$ від повної собівартості). Відпускна ціна без ПДВ становить: ФК-1 – 10 895,03 тис. грн, ФК-2 – 11 237,14 тис. грн, ФК-3 – 7900,19 тис. грн.

4. У таблиці 5.5 визначено термін окупності інвестицій: ФК-1 – 3,92 року, ФК-2 – 3,55 року, ФК-3 – 3,49 року. Таким чином, найкоротший термін окупності інвестицій має варіант ФК-3, що поєднує найменші інвестиції та достатній рівень прибутку.

5. Порівняльний аналіз показав, що: ФК-3 (щитова конструкція) є найбільш раціональним варіантом за критеріями мінімальної повної собівартості та найшвидшого терміну окупності; ФК-2 (рамка-меблевий щит) має найвищий показник відносної ефективності ($EE = 0,282$), що робить його конкурентоспроможним при орієнтації на капіталову віддачу; ФК-1 (рамка-скло) є найменш вигідним варіантом як за витратами, так і за терміном окупності.

6. Детальний аналіз технологічних процесів для трьох типів фасадів за прийнятими критеріями засвідчує, що раціональним варіантом є створення меблевого фасаду з використанням конструкційного щитового матеріалу – меблевого щита, зокрема товщиною двадцять три міліметри, який оброблений на сучасному обробному центрі з наданням відповідної форми поверхні, що нагадує рамково-тахлеву конструкцію, де виробнича собівартість склала, як показують розрахунки, з найменшим значенням, 6695,08 тис.грн. для програми виробництва 6900 штук., що значно менше ніж за першим та другим варіантами.

7. Встановлено, що раціональним варіантом – створення меблевого фасаду з використанням конструкційного щитового матеріалу – меблевого щита, зокрема товщиною двадцять три міліметри, який оброблений на сучасному обробному центрі з наданням відповідної форми поверхні, що нагадує рамково-тахлеву конструкцію термін окупності інвестиційних затрат є найменшим та становить 3,49 календарного року.

5.5. Рекомендації до впровадження результатів економічного аналізу

1. Вибір раціональної технології

- Для серійного виробництва фасадів кухонних стінок доцільно впроваджувати щитову конструкцію (ФК-3-М-Щ).

- Вона забезпечує найнижчу собівартість (6695,08 тис. грн) і найкоротший термін окупності інвестицій (3,49 року). Це дозволить підприємству знизити виробничі витрати та швидше досягти точки беззбитковості.

2. Альтернативний сценарій

- У разі наявності інвестиційного капіталу та орієнтації на максимальну віддачу від вкладених ресурсів доцільним може бути впровадження технології ФК-2-Р-Т-МЩ.

Її відносна ефективність ($EE = 0,282$) вища, ніж у інших варіантів, що робить її конкурентною у довгостроковій перспективі.

3. Оптимізація виробничої програми

- Рекомендується застосовувати змішану модель:
 - 70–80% продукції виробляти за технологією ФК-3,
 - решту – за технологією ФК-2 для задоволення попиту на більш складні конструкції.

Це дозволить поєднати ефективність та гнучкість виробництва.

4. Технологічні інвестиції

- Для обох варіантів (ФК-2 і ФК-3) необхідно забезпечити модернізацію оброблювальних центрів, що дозволить зменшити трудомісткість та знизити витрати на оплату праці (у ФК-2 вони наразі найвищі).

5. Маркетингові рекомендації

- Враховуючи нижчу ціну реалізації фасадів ФК-3 (7900,19 тис. грн проти 10–11 тис. грн для інших варіантів), підприємству доцільно позиціонувати цю продукцію як масовий сегмент із високим попитом.

- Фасади ФК-2 можна просувати як преміальний сегмент, орієнтований на замовників, що цінують підвищену декоративність та довговічність.

Таким чином, підприємство отримає збалансовану економічну модель виробництва:

- ФК-3 забезпечить масове виробництво з мінімальною собівартістю та швидкою окупністю;
- ФК-2 – підтримає конкурентоспроможність у преміум-сегменті ринку.

6. Загальні висновки

У результаті виконання магістерської роботи проведено комплексне дослідження конструкцій, технологічних процесів та економічної ефективності виготовлення фасадних поверхонь кухонних тумб з натуральної деревини. На основі аналізу отриманих даних сформульовано такі основні висновки:

1. Визначено та охарактеризовано конструкції кухонних фасадів. Для дослідження прийнято три типові варіанти:

- ФК-1-Р-Т-С (рамка-тахля-скло),
- ФК-2-Р-Т-МЩ (рамка-тахля-меблевий щит),
- ФК-3-М-Щ (меблевий щит із профілюванням). Встановлено, що вони різняться за матеріалами, складністю виготовлення та технологічними вимогами.

2. Досліджено конструктивні елементи та столярні з'єднання. Рамкові та щитові фасади передбачають застосування різних типів шипових, пазових, шкантових і клейових з'єднань. Це визначає як міцність, так і довговічність готових виробів.

3. Систематизовано технологічні операції виготовлення фасадів. Послідовність включає: підготовку та розкрій матеріалу, профілювання, створення з'єднань, складання, шліфування, фінішну обробку та монтаж фурнітури. Для кожного типу фасаду визначено специфічні особливості технологічних маршрутів.

4. Виконано вибір і аналіз прогресивного обладнання. Для всіх трьох конструктивних схем підбрано сучасні деревообробні верстати та центри, що забезпечують якісне виконання операцій. Проведено розрахунки норм часу, завантаженості обладнання та оцінку виробничих потужностей.

5. Побудовано планування виробничих дільниць. Розроблено схеми організації робочих місць і виробничих потоків, що забезпечують раціональне використання простору, оптимізацію матеріальних потоків і підвищення ефективності праці.

6. Розраховано економічні показники для кожного варіанта фасадів: Найнижчу собівартість (6695,08 тис. грн) та найкоротший термін окупності (3,49 року) має щитовий фасад ФК-3-М-Щ. Варіант ФК-2-Р-Т-МЩ забезпечує найвищу відносну ефективність ($EE = 0,282$), хоча потребує більших інвестицій. Конструкція ФК-1-Р-Т-С виявилася найбільш витратною та найменш рентабельною.

7. Проведено аналіз умов безпеки праці. Виявлено основні проблеми охорони праці у деревообробному виробництві: недостатнє освітлення, неякісні засоби протипожежного захисту, відсутність ефективної аспірації та системи видалення відходів. Запропоновано комплекс заходів щодо їх усунення та підвищення рівня безпеки.

8. Визначено раціональну технологію виробництва. За результатами порівняльного аналізу встановлено, що найбільш доцільним є впровадження у виробництво щитової конструкції ФК-3-М-Щ, яка забезпечує оптимальне співвідношення витрат, рентабельності та терміну окупності. У поєднанні зі змішаною моделлю виробництва (поєднання ФК-3 та ФК-2) підприємство може

охопити як масовий, так і преміальний сегменти ринку.

Таким чином, у роботі вирішено науково-практичне завдання з розробки та обґрунтування раціональної технології виготовлення фасадних поверхонь кухонних тумб із натуральної деревини, що дозволяє мінімізувати собівартість, скоротити термін окупності інвестицій та підвищити конкурентоспроможність продукції на ринку меблів.

Короткі висновки

1. У роботі досліджено три конструктивні схеми кухонних фасадів: рамково-скляну, рамково-щитову та щитову.
2. Проведено аналіз конструкцій, розроблено технологічні маршрути та обрано прогресивне обладнання для їх виготовлення.
3. Розраховано економічні показники: найнижчу собівартість і найкоротший термін окупності має щитовий фасад (ФК-3-М-Щ).
4. Виявлено проблеми охорони праці у виробництві та запропоновано комплекс заходів для їх усунення.
5. Раціональним варіантом визнано впровадження щитової конструкції, яка забезпечує оптимальне співвідношення витрат і рентабельності та підвищує конкурентоспроможність меблевого виробництва.

Практичні рекомендації

На основі проведеного економічного аналізу собівартості, прибутковості та терміну окупності інвестицій для трьох варіантів кухонних фасадів (ФК-1-Р-Т-С, ФК-2-Р-Т-МЩ та ФК-3-М-Щ) розроблено практичні рекомендації щодо впровадження найбільш раціональних технологій у виробництво.

1. Вибір раціональної технології. Для серійного виробництва фасадів кухонних стінок доцільно впроваджувати щитову конструкцію ФК-3-М-Щ, яка характеризується найнижчою повною собівартістю (6695,08 тис. грн) та найкоротшим терміном окупності інвестицій (3,49 року). Це забезпечить підприємству мінімізацію витрат, зростання конкурентоспроможності та швидке досягнення точки беззбитковості.

2. Альтернативний сценарій для підвищення ефективності. За умови орієнтації на максимальну віддачу від вкладеного капіталу доцільно розглядати технологію ФК-2-Р-Т-МЩ, яка має найвищий показник відносної ефективності ($EE = 0,282$). Це забезпечує конкурентну перевагу у довгостроковій перспективі, хоча і вимагає більших інвестиційних витрат.

3. Оптимізація виробничої програми. Для досягнення балансу між витратами та прибутковістю рекомендується застосовувати змішану модель виробництва:

- 70–80% продукції виробляти за технологією ФК-3-М-Щ як масовий варіант із високим попитом;
- решту – за технологією ФК-2-Р-Т-МЩ, орієнтованою на преміальний сегмент. Це дозволить підприємству розширити ринкову нішу, поєднуючи економічність та гнучкість виробництва.

4. Інвестиції у технологічне вдосконалення. Для підвищення ефективності обох конструктивних варіантів (ФК-2 та ФК-3) рекомендується здійснити

модернізацію оброблювальних центрів та іншого прогресивного обладнання, що зменшить трудомісткість процесів і скоротить витрати на оплату праці, особливо для фасадів ФК-2.

5. Маркетингові рекомендації:

- Фасади ФК-3-М-Щ варто позиціонувати як доступний і масовий продукт із найнижчою відпускною ціною (7900,19 тис. грн), що забезпечує високий попит на ринку.

- Фасади ФК-2-Р-Т-МЩ доцільно просувати як преміальну продукцію з підвищеною декоративністю та довговічністю, орієнтовану на більш вимогливих замовників.

Таким чином, запропоновані практичні заходи дозволяють поєднати мінімальні витрати та швидку окупність (ФК-3) із високою віддачею інвестицій (ФК-2), забезпечивши підприємству збалансовану економічну модель виробництва та розширення ринкових можливостей.

Література

1. Circularity Gap Report (2022). five years of analysis by Circle Economy https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/1_report_cgr_global_2022
2. Circular economy industry platform. <http://www.circularity.eu/project/renault-closed-loop/>
3. Gayda S.V. (2013). The technologies and recommendations for the use of post-consumer wood in wood processing. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 39(1):48-67, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42133909>
4. Gayda S.V. (2013). Розроблення технології виробництва паливних гранул на основі енергетичного потенціалу вживаної деревини [Development of technology for the production of fuel pellets based on the energy potential of used wood]. *Scientific Bulletin of UNFU* 23.14:83-93. (in Ukrainian).
5. Gayda S.V. (2013). Технології та рекомендації до використання вживаної деревини в деревообробленні / *Tekhnologii ta rekomendatsii do vikoristannya vzhivanoi derevini v derevoobroblenni* [Technologies and recommendations on the utilization of post-consumer wood in woodworking industry]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 39(1):48-67 (in Ukrainian).
6. Gayda S.V. (2014). Techniques for recycled of post-consumer wood in the production of quality particleboard. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 40:41-51.
7. Gayda S.V. (2014). *Teoreticheskoye obosnovaniye podkhoda po prognozirovaniyu prochnosti drevesnostruzhechnykh plit iz vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny* [The theoretical rationale for the approach on the prediction the strength of particleboard from recycled wood]. *Actual*
8. Gayda S.V. (2015). *Issledovanie fiziko-mekhanicheskikh svoystv vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny* [Investigation of physical and mechanical properties of post-consumer wood]. *Actual problems of forest complex* 43:175-179, .
9. Gayda S.V. (2015). Modeling properties of blockboards made of post-consumer wood on the basis of the finite element method. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 41:39-49.
10. Gayda S.V. (2015). *Tekhnologii i fiziko-mekhanichni vlastivosti stolyarnykh plit iz vzhivanoi derevini* [Technology and physical and mechanical properties blockboard made of post-consumer wood]. *Technical service of agriculture, forestry and transport systems* 3(1):145-152, (in Ukrainian).
11. Gayda S.V. (2016). A form of stability of blockboards made of post-consumer wood. *Actual problems of forest complex* 46:148-153, .
12. Gayda S.V. (2016). Research on physical and mechanical characteristics of front blockboards made from post-consumer wood // *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*. 42:33-50. doi: <https://doi.org/10.36930/42164206>
13. Gayda S.V. (2016). Research on physical and mechanical characteristics of front blockboards made from post-consumer wood [Дослідження фізико-механічних характеристик фасадних столярних плит із вживаної деревини]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 33-50.
14. Gayda S.V. (2016). Технологічні підходи до поверхневого очищення вживаної деревини голкофрезерним інструментом / *Tekhnolohichni pidkhody do poverkhnevoho ochyshchennya vzhuvanoyi derevyny holkofrezernym instrumentom* [Technological approaches to cleaning of surface of post-consumer wood of needle-milling tools]. *Bulletin of KhNTUA* 178:3-11(in Ukrainian).
15. Gayda S.V. (2017). A technology and properties of furniture board (FB) made of post-consumer wood (PCW). *Actual problems of forest complex* 48:34-38 .
16. Gayda S.V. (2017). *Tekhnologiya i svoystva mebel'nogo shchita iz vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny* [A technology and properties of furniture board made of post-consumer wood]. *Actual problems of forest complex* 48:34-38, .
17. Gayda S.V. (2017). The complex studies on the change of elastic properties of post-consumer fir wood with age. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 43:58-72 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42174308>
18. Gayda S.V. (2017). Using fuzzy expert systems for decision support in the process of post-consumer wood sorting. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 43:5-20 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42174301>

19. Gayda S.V. (2018). A investigation and analysis of characteristics of solid furniture boards made of post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 44:15-25 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184402>.
20. Gayda S.V. (2018). Strength of combined blockboard made of post-consumer wood (PCW). *Bulletin of KhNTUA* 197:3-9, (in Ukrainian).
21. Gayda S.V. (2018). Технологія МДФ-фасадів / Tekhnolohiyi MDF-Fasadiv [MDF Facade Technologies]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 44:72-82, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184410>
22. Gayda S.V. (2018). Технологія МДФ-фасадів / Tekhnolohiyi MDF-Fasadiv [MDF Facade Technologies]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 44:70-83 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184410>
23. Gayda S.V. (2019). Scientific and technical basis of the use of used wood in woodworking: thesis of the Doctor of Technical Sciences in the specialty 05.23. – Lviv: UNFU. – 465 (in Ukrainian).
24. Gayda S.V. (2020). Analysis of structures and technologies of manufacture of modern furniture facades. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 46:54-64, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42204606>
25. Gayda S.V. (2023). Determination of the circularity indicator in the forest sector according to the principles of the circular economy . *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 99-114, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234908>
26. Gayda S.V. (2023). State and analysis of the dynamics indicators of the production volume of the woodworking and furniture industry. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 4-19 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234901>
27. Gayda S.V., Bilyy Ya.M. (2016). The investigation of the shape stability of glued panels made of post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 69-79 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42164211>.
28. Gayda S.V., Kushpit A.S., Huber Yu.M. (2023). Analysis of implementation of Industry 4.0 principles in furniture production. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 73-84, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234906>
29. Gayda S.V., Lesiv L.E. (2023). Mathematical model of forecasting volumes of post-consumer wood production. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49:33-47, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234903>
30. Gayda S.V., Petryshak I.V. (2020). Study of the influence of breed and grinding modes on the specific productivity of grinding skin. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 46:5-15 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42204601>.
31. Gayda S.V., Petryshak I.V., Humeniuk Zh.Ya. (2021). Determination of the influence of rock and grinding modes on the surface roughness of wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 47:5-15 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42214701>.
32. Gayda S.V., Voytovych I.G. (2017). Durability and stability of elements for beam furniture products made from post-consumer wood are investigated. *Bulletin of KhNTUA* 189:62-70 (in Ukrainian).
33. Gayda S.V., Voytovych I.G. (2017). Дослідження міцності та стійкості елементів ґратчастих меблевих виробів із вживаної деревини / *Doslidzhennya mitsnosti ta stiykosti elementiv gratchastykh meblevykh vyrobiv iz vzhyanoyi derevyny* [Durability and stability of elements for beam furniture products made from post-consumer wood are investigated]. *Bulletin of KhNTUA* 189:62-70 (in Ukrainian).
34. Gayda S.V., Voytovych I.G., Orikhovskyy R.Ya. (2020). Research of technological processes of production of legs of tables of various designs. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 46:36-49, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42204604>
35. Gayda S.V., Ya.M. Bilyy (2016). Дослідження формостійкості клеєних щитів із вживаної деревини / *Doslidzhennya formostiystosti kleyenykh shchytiv iz vzhyanoyi derevyny* [The investigation of the shape stability of glued panels made of post-consumer wood]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 42: 69-79 (in Ukrainian).
36. Gayda, S., Dyak, T. (2011). The analysis of economic efficiency of post-consumer wood use for particleboard manufacture for LLC Swisspan Limited // *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 37.2:129-136. doi: <https://doi.org/10.36930/421137221>

37. Gayda, S.V. (2011). Recycled of post-consumer wood is for the production of particleboard in Ukraine / Proceedings of the XXI International symposium Adhesives in Woodworking Industry (Slovakia, Zvolen June 29 – July 01. 2011). TU Zvolen. – P. 108-121.
38. Gayda, S.V. (2013). Techniques for utilization of post-consumer wood in the production of fuel pellets and briquettes. Proceedings of the XXI International symposium Adhesives in Woodworking Industry (Slovakia, Zvolen June 23-26. 2013). TU Zvolen, 119-130.
39. Gayda, S.V. (2014). Techniques for recycled of post-consumer wood in the production of quality particleboard. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 40, 41-51. <https://doi.org/10.36930/42144010>
40. Gayda, S.V. (2015). Investigation of physical and mechanical properties of post-consumer wood. Actual problems of forest complex 43:175-179, .
41. Gayda, S.V. (2015). Modeling properties of blockboards made of post-consumer wood on the basis of the finite element method. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 41, 39-49. <https://doi.org/10.36930/42154106>
42. Gayda, S.V. (2016). Research on physical and mechanical characteristics of front blockboards made from post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 42, 33-50. <https://doi.org/10.36930/42164206>
43. Gayda, S.V., & Bilyy, Ya.M. (2016). The investigation of the shape stability of glued panels made of post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 42, 69-79. <https://doi.org/10.36930/42164211> (in Ukrainian).
44. Gayda, S.V., & Kiyko, O.A. (2020). Determining the regime parameters for the surface cleaning of post-consumer wood by a needle milling tool. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (1(107)), 89-97. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.212484>.
45. Gayda, S.V., & Kiyko, O.A. (2020). The investigation of properties of blockboards made of post-consumer wood. *Poznan : Drewno*, 63(206), 77-102. <https://doi.org/10.12841/wood.1644-3985.352.10>.
46. Gayda, S.V., & Kiyko, O.A. (2023). Study of Physical and Mechanical Properties of Post-Consumer Wood of Different Age. *Drewno. Prace naukowe. Doniesienia. Komunikaty*, 66(212), 00010. <https://doi.org/10.53502/wood-177453>.
47. Gayda, S.V., Kiyko O.A. (2020). Determining the regime parameters for the surface cleaning of post-consumer wood by a needle milling tool. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (1 (107)), 89–97. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.212484>
48. Gayda, S.V., Kiyko O.A. (2020). The investigation of properties of blockboards made of post-consumer wood. *Poznan : Drewno*, 63 (206), 77-102. doi: <https://doi.org/10.12841/wood.1644-3985.352.10>
49. Gayda, S.V., Kiyko O.A., Guz M.M. Research of the structure of stump and rootwood for effective use in the production of wood products. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 2022, Vol. 64 (3), 131–142, doi: <https://doi.org/10.2478/ffp-2022-0011>
50. Geletukha G. Bioenergy development in Ukraine: state of the art and perspectives / Geletukha G., Zhelyezna T., Matveev Yu., Zhovmir M. // Proceedings of the 8th Polish-Danish workshop on biomass for energy. Starbienino, 12-15 June 2003. / Gdansk University of technology. – Gdansk. – 2003. – P. 9-18.
51. Grytsak S.A., Gayda S.V. (2020). Comparative analysis of physical and mechanical characteristics of bent elements from different tree species. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 46:16-27 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42204602>
52. Grytsak S.A., Gayda S.V., Kushpit A.S., Salapak L.V. (2023). Analysis of the efficiency of structural and technological solutions in the production of component units of lattice furniture products. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 61-72, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234905>
53. Murray A., Skene K., Haynes K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *J. Bus. Ethics*, № 140(3). P. 369-380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>.
54. Murray A., Skene K., Haynes K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *J. Bus. Ethics*, № 140(3). P. 369-380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>.

55. Petryshak I.V., Gayda S.V., Humeniuk Zh.Ya. (2023). Establishing the influence of grinding modes on different thicknesses of furniture panels. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 49: 20-32, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42234902>
56. Podibka T.I., Kiyko O.A. (2019). A study of the influence of the transverse dimensions of beech of strips on the form of stability of furniture board. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 45: 155-171, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42194521>
57. Project «CircHive – Developing & piloting biodiversity footprinting & natural capital accounting via a ‘beehive’ of sectoral hubs, for sustainable transition to a circular EU bioeconomy». Project Schedule: Start Date 01.12.2022 End Date 30.11.2027.
58. Project «CircHive – Developing & piloting biodiversity footprinting & natural capital accounting via a ‘beehive’ of sectoral hubs, for sustainable transition to a circular EU bioeconomy». Project Schedule: Start Date 01.12.2022 End Date 30.11.2027.
59. quality particleboard. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 40:41-51. doi: <https://doi.org/10.36930/42144010>
60. Ratajczak E. (2003). *Zasoby odpadów drzewnych w Polsce / E. Ratajczak, A Szostak. Poznan: Czysta Energia,* – Vol. 6. – P. 122-125.
61. Ratajczak E. (2003). *Zasoby odpadów drzewnych w Polsce / E. Ratajczak, A Szostak. Poznan: Czysta Energia,* – Vol. 6. – P. 122-125.
62. Reike D., Vermeulen Walter J.V. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? // *Resources, Conservation and Recycling*. P. 246-264.
63. Reike D., Vermeulen Walter J.V. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? // *Resources, Conservation and Recycling*. P. 246-264.
64. Shevchenko T. I., Shuptar-Porivayeva N. Y., Gubanova O. R. and others. (2022). *Циркулярна економіка [Circular economy]*. Sumy: University book. – 220 p. (in Ukrainian).
65. Гайда С.В. (2024). Аналіз тенденції основних показників деревозаготівчої галузі в контексті циркулярної економіки. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість*, 50, 4-15 [Gayda, S.V. (2024). Analysis of the trend of the main indicators of the wood processing industry in the context of the circular economy. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry*, 50, 4-15. <https://doi.org/10.36930/42245001>] (in Ukrainian).
66. Гайда С.В. Аналіз динаміки показників основних конструкційних матеріалів в контексті циркулярної економіки. *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть // Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2024, вип. 50. – С. 29-40.* doi: <https://doi.org/10.36930/42245003>
67. Гайда С.В. Аналіз конструкцій та технологій виготовлення сучасних меблевих фасадів. *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть : міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2020, вип. 46. – С. 54-64.* doi: <https://doi.org/10.36930/42204606>
68. Гайда С.В. Аналіз тенденції основних показників деревозаготівчої галузі в контексті циркулярної економіки. *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть // Міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2024, вип. 50. – С. 4-15.* doi: <https://doi.org/10.36930/42245001>
69. Гайда С.В. Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів вживаної деревини / Гайда С.В., Максимів В.М. // *Лісове господарство, лісова, папер. та деревооб. пром-сть: міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2007. Вип. 33. – С. 63-73.*
70. Гайда С.В. Вживана деревина– додатковий ресурс сировини. *Лісове господарство, лісова, паперова та деревообробна промисловість: міжвід. науково-технічний збірник – Львів : НЛТУ України. – 2011. – Вип. 37. – С. 238-244.*
71. Гайда С.В. Встановлення показника циркулярності в лісовому секторі: матеріали тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 23–24 травня 2024 р.). – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2024. – Т.2. – С. 192-194.
72. Гайда С.В. Дослідження та аналіз характеристик щитових конструкцій із вживаної деревини / С.В. Гайда // *Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть : міжвід. наук.-техн. зб. – Львів: НЛТУ України. – 2018, вип. 44. – С. 14-24*
73. Чопенко Н.Ф. «Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Наукові дослідження в деревообробленні.»» Частина 1. Львів 2004 р.
74. Чопенко Н.Ф. Методичні вказівки: застосування методів математичного планування для дослідження технологічних процесів у деревообробленні. Частина II. – Львів: УкрДЛТУ, 2005. – 34 с.

**Відгук наукового керівника
на магістерську кваліфікаційну роботу
студента другого курсу, групи ДМТ-62м**

Чаплінський Арсен Андрійович

Тема роботи: **Порівняльний аналіз технологічних процесів створення
фасадних поверхонь кухонних тумб, м. Львів**

Представлена до захисту студентом **Чаплінським Арсеном Андрійовичем** магістерська робота на тему **«Порівняльний аналіз технологічних процесів створення фасадних поверхонь кухонних тумб»** містить всі кваліфікаційні компоненти щодо її написання, структури наповнення, змісту розкриття необхідних розділів.

Суть магістерської роботи розкрита повністю у чотирьох основних розділах, з розробленням підсумкових висновків та подання пропозицій для наукових організацій. Мета досягнута. Також в роботі присутні вступ, анотація, перелік довідкової літератури та додатки.

Магістерська робота дипломника є кваліфікаційною працею, у якій вирішено актуальне наукове завдання щодо **Порівняльний аналіз технологічних процесів створення фасадних поверхонь кухонних тумб»**. Необхідно зазначити, що студентом у пояснювальній записці зроблено детальне обґрунтування методики визначення раціонального технологічного процесу отримання фасадів із трьох запропонованих для аналізу, встановлено та розраховано основні величини для порівняльного техніко-економічного аналізу.

Студент сумлінно підійшов до виконання магістерської роботи, зібравши спочатку всі необхідні матеріали, тобто підібрав обладнання для трьох технологічних процесів під час проходження переддипломної практики та, використавши їх, провів всі необхідні розрахунки, які обґрунтовують варіант отримання фасадів з найменшими інвестиційними затратами.

Враховуючи висловлене, вважаю, що магістерська робота **Чаплінського Арсена Андрійовича «Порівняльний аналіз технологічних процесів створення фасадних поверхонь кухонних тумб»**, поданої на здобуття другого ступеня вищої освіти за рівнем отриманих результатів, змістом та обсягом є закінченою кваліфікаційною працею, в якій отримані розрахункові та практичні результати, а її автор, **Чаплінський Арсен Андрійович** заслуговує присудження фахової кваліфікації «Магістр» за спеціальністю 187 «Деревообробні та меблеві технології».

Оцінка : «Добре»

Керівник:



д-р. техн. наук., проф. Гайда С.В.