

## ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИГОТОВ- ЛЕННЯ РІЗНИХ КОНСТРУКЦІЙ РОЗСУВНИХ ДВЕРЕЙ ПРИХОЖ

Виконано порівняння економічної ефективності інвестиційних вкладень технологічних процесів з виготовлення дверей прихож з різних матеріалів та різних конструкцій з комплекту меблів для коридору. Підібрано та розраховано необхідні матеріали для двох видів виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож, які входять в комплект гардеробної стінки, що виготовлений з різних матеріалів з натуральної деревини. Підібрано та розраховано необхідне основне обладнання згідно розроблених технологій виготовлення для двох варіантів виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож. Підібрано, розроблено та розраховано необхідні технологічні маршрути для кожного варіанту виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож. Розраховано необхідне устаткування, щоб технологічно виконати два варіанти розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу. Запропоновано два плани цехів згідно розроблених технологій виготовлення фасадних поверхонь. Запропоновано раціональний технологічний процес виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож. Розраховано та визначено ефективність вибору одного технологічного процесу для певного фасаду прихожої, які входять в комплект гардеробної стінки, що виготовлений з різних матеріалів. Розраховано та обґрунтовано, що варто обирати варіант номер два з виробництва фасадів із брускових елементів, так як там значно менші інвестиційні вкладення 50816,05 тис. грн (для першого – 149712,39 тис.грн), тобто менше значення показника порівняльної економічної ефективності, хоч і довший термін окупності, що становить 0,85 у порівнянні з 0,27.

**Ключові слова:** меблевий фасад, меблеві вироби, технології, рамко-тахлеві конструкції, вироби з деревини, склеювання, клей ПВА, технологічні процеси.

**Стан. Актуальність. Проблема. Альтернатива.** Незважаючи на наявність численних фірм з виготовлення шаф-купе, ідея бізнесу, пов'язаного з даними меблями, має великі перспективи. Це зумовлено потребою таких шаф, виготовлення яких надає можливість максимального задоволення всім запитам замовника. Популярність шаф-купе на сьогоднішній момент настільки велика, що збільшення кількості персоналу, розширення виробничої площі, закупівля необхідного, навіть дорогого устаткування обіцяє тільки райдужні перспективи даної бізнес-ідеї.

Популярним матеріалом для виготовлення корпусу шаф купе є ДСП, але застосовують і меблевий щит, і столярну плиту. Другорядні деталі: задні стіни, дно шухляд виготовляють із ДВП. Стосовно дверей – асортимент великий.

Шафи можуть мати саму різну конфігурацію, їх двері також можуть бути різними: розсувними або складними, з верхнім або нижнім підвісом, скляними, дзе-

<sup>1</sup> Гайда Сергій Володимирович – член-кореспондент Лісівничої академії наук України, доктор технічних наук, професор кафедри технологій меблів та виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-238-45-04, +38-067-791-25-22. E-mail: [serhiy.hayda@nltu.edu.ua](mailto:serhiy.hayda@nltu.edu.ua) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-5661> ResearcherID: ABB-1636-2021 Scopus/authorID=57221587964

<sup>2</sup> Ільків Михайло Миколайович, асистент, кафедра технологій меблів та виробів з деревини. Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103. м. Львів, 79057, Україна. Тел.: 032-238-45-04, +38-097-855-25-03. Email: [mykhailo.ilkiv@nltu.edu.ua](mailto:mykhailo.ilkiv@nltu.edu.ua)

<sup>3</sup> Салапак Любов Василівна, ст. викладач, кафедра прикладної механіки і технології матеріалів. Email: [lyubov.salapak@nltu.edu.ua](mailto:lyubov.salapak@nltu.edu.ua)

ркальними, облицьованими. Зараз дуже популярні шафи з розсувними дверима. Незважаючи на те, що двері - це своєрідне обличчя шафи-купе, її зазвичай декорують дуже примітивно. Це може бути обумовлено тим, що клієнт не обізнаний у всіх можливих варіантах декору. А оформлення дверей може бути виконана з шкіри, з тканини, з натурального дерева, бамбука і мн. ін. Вибір фасадних дверей для прихож лягає на плечі споживача, а виробничник повинен бути готовим до будь якого вибору покупця. Менеджер разом з замовником обговорює всі особливості виготовляється корпусного виробу в загальному, а фасадні поверхні, як лице господаря, потребує детального обговорення. Щодо матеріалу фасадів прихож, то це можуть бути: масивна деревина, зокрема брускові заготовки, меблевий щит; МДФ-плити; рамково-тахлева конструкція з МДФ-профілю або з брускових елементів. Тобто при виборі фасаду у споживача меблів виникає дилема – що вибрати? Це ніби проблема, але прогрес рухається вперед, що спонукає вибирати актуальний на сьогодні варіант фасаду. Виробництву потрібно рухатись в ногу з часом, і бути готовим до будь яких примх споживача. Тому порівняльний аналіз технологічних процесів виготовлення різних конструкцій розсувних дверей прихож є сьогодні доречним та актуальним. Використання якісної натуральної масивної деревини або подрібненої у вигляді МДФ для фасадів прихож дає змогу зробити високоякісні сучасні вироби, що відповідають естетичним вимогам.

#### **Мета, об'єкт, предмет та завдання досліджень**

**Мета** – виконати порівняльний аналіз технологічних процесів виготовлення різних конструкцій розсувних дверей – фасадів прихож.

**Об'єкт дослідження** – технологічні процеси виготовлення різних конструкцій. **Предмет дослідження** – порівняльний аналіз технологічних процесів виготовлення різних конструкцій розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.

#### **Завдання досліджень:**

1. Описати існуючі види розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу та їх технологій
2. Описати технологічні процеси виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.
3. Розробити Методику досліджень технологічних процесів виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу
4. Запропонувати перспективний технологічний та виробничий процес для виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу певної конструкції
5. Здійснити підбір сучасного устаткування технологічного процесу для виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу певної конструкції.
6. Здійснити порівняння технологічних процесів виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу з конструктивними особливостями

7. Розрахувати необхідні матеріали, щоб технологічно виконати два варіанти розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.

8. Розрахувати необхідне устаткування, щоб технологічно виконати два варіанти розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.

9. Представити маршрути технологічних процесів, щоб технологічно виконати два варіанти розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.

10. Розробити планувань цехів, щоб технологічно виконати два варіанти розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.

11. Вибрати раціональний технологічний процес виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу можливих конфігурацій.

12. Розрахувати Ефективність вибору одного технологічного процесу для певного фасаду прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу.

13. Зробити загальні висновки.

14. Надати пропозиції для виробництва розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу можливих конфігурацій.

### **Методика порівняльних досліджень**

Методика досліджень технологічних процесів виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу з конструктивними особливостями включає:

- технічні описи прихож;
- конструкції розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу;
- технології та планування обладнання з виготовлення фасадів прихож.

Прийняті для порівняння складальні одиниці – розсувні двері – фасади прихож з габаритними розмірами: висота 2013 мм, ширина 494 мм; товщина 22 мм. Конструкції корпусу прихож однакові. Відрізняються дверними фасадами. В першому варіанті використовується тільки МДФ, а в другому – деревина твердих листяних порід.

Для проведення досліджень технологічних процесів використано дві різних конструкції розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу (рис. 1)

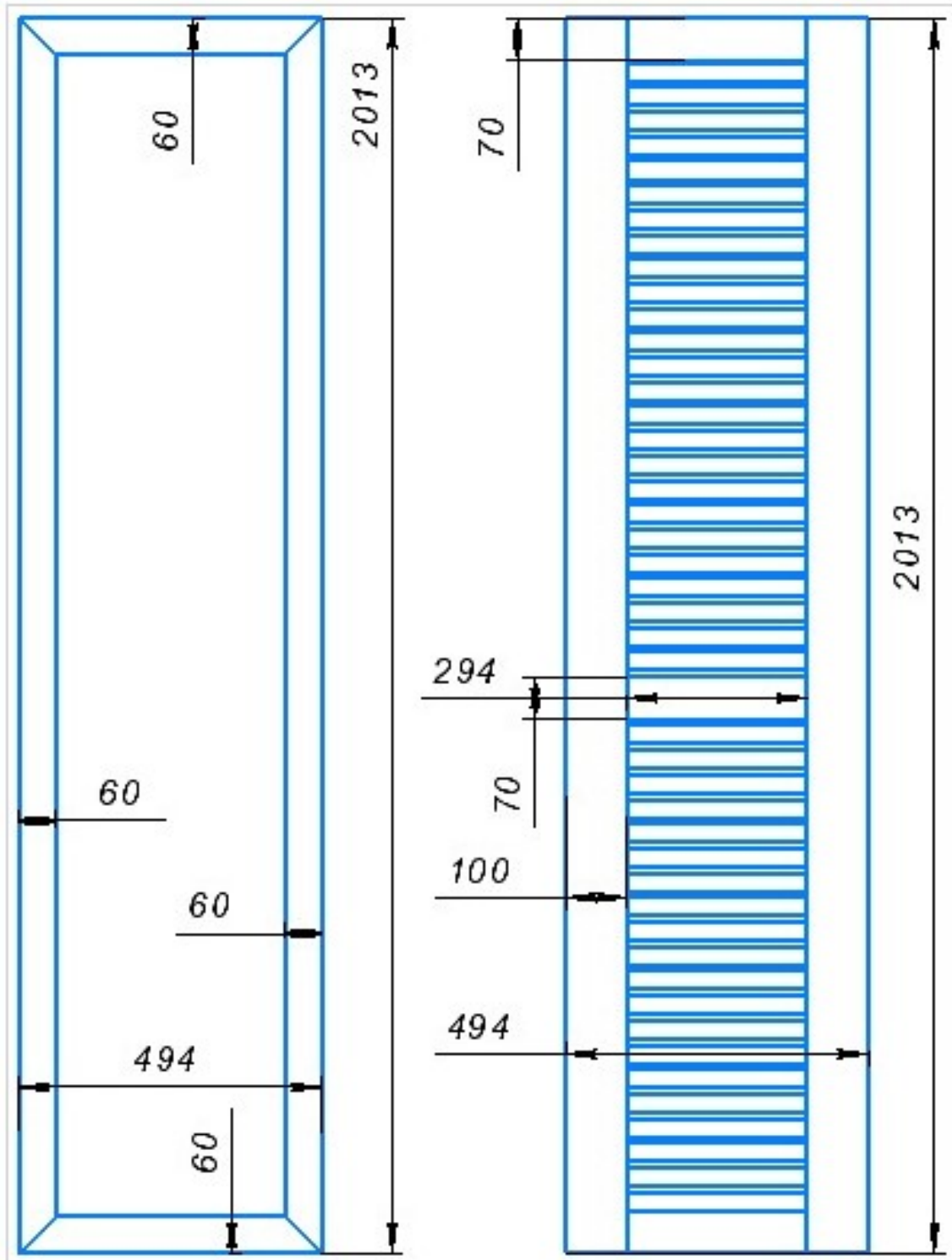
- Варіант №1 – розсувні двері з МДФ-плит/погонажу.
- Варіант №2 – розсувні двері рамково-ґратчастої конструкції.

### **Опис конструкцій розсувних дверей – фасадів прихож.**

Технічний опис (варіант №1) фасаду, що зроблений з МДФ-профілю (ГС-П-Двері-розсувні) включає габаритні розміри: висота 2013 мм, ширина 494 мм; товщина 22 мм. Складові та розмірні характеристики фасаду, що зроблений з МДФ-профілю (ГС-П-Двері-розсувні) представлені у табл. 1. Всі складові елементи фасаду №1 кріпляться між пластмасовими шпонками.

**Таблиця 1. Складові елементи фасаду №1 (Двері з МДФ)**

| Рамка МДФ (1)          |           | Кіль | Вид | Д    | Ш   | Т  | Об'єм   |
|------------------------|-----------|------|-----|------|-----|----|---------|
| Тахля МДФ (1)          | 01.00.01  | 2    | МДФ | 2013 | 494 | 16 | 0,03182 |
| Плита МДФ, 16, мЗ      |           |      |     |      |     |    | 0,03182 |
| Профіль МДФ 60x22.     | 01.00.02. | 4    | MDF | 2013 | 60  | 22 | 8,0520  |
| Профіль МДФ 60x22.     | 01.00.03. | 4    | MDF | 494  | 60  | 22 | 1,9760  |
| Профіль МДФ, 22, м. п. |           |      |     |      |     |    | 10,0916 |



**Рис. 1. Можливі форми фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож, які входять в комплект гардеробної стінки (ГС-П-Двері-розсувні), що виготовлений з різних матеріалів для дослідження**

Технічний опис №2 Фасад (ГС-П-Двері-розсувні), що зроблений згідно вимог сьогодення включає габаритні розміри : висота 2013 мм, ширина 494 мм; товщина 22 мм. Складові та розмірні характеристики фасаду , що зроблений із масивної деревини твердих порід представлені у табл. 2. Деталі дверей із листяних порід є текстурними і мають колір деревини та відповідають вимогам стандарту. Всі ці складові елементи фасаду №2 кріпляться між собою ПВА клеєм на шип одинарний.

**Таблиця 2. Складові елементи фасаду №2(Двері з масиву)**

| Двері Рамка (2) | 02.00.00 | кіль | Порода | Д    | Ш   | Т  | Об'єм   |
|-----------------|----------|------|--------|------|-----|----|---------|
| Брусок гориз    | 02.00.01 | 2    | Дуб    | 2013 | 70  | 22 | 0,00620 |
| Брусок верт.    | 02.00.02 | 3    | Дуб    | 374  | 100 | 22 | 0,00247 |
| Вкладки         | 02.00.03 | 45   | Дуб    | 374  | 30  | 12 | 0,00606 |
| Разом, мЗ       |          |      |        |      |     |    | 0,01473 |

**Технологія.** Технологічні процеси виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу включають наступні технологічні операції залежно від конструкції та матеріалу:

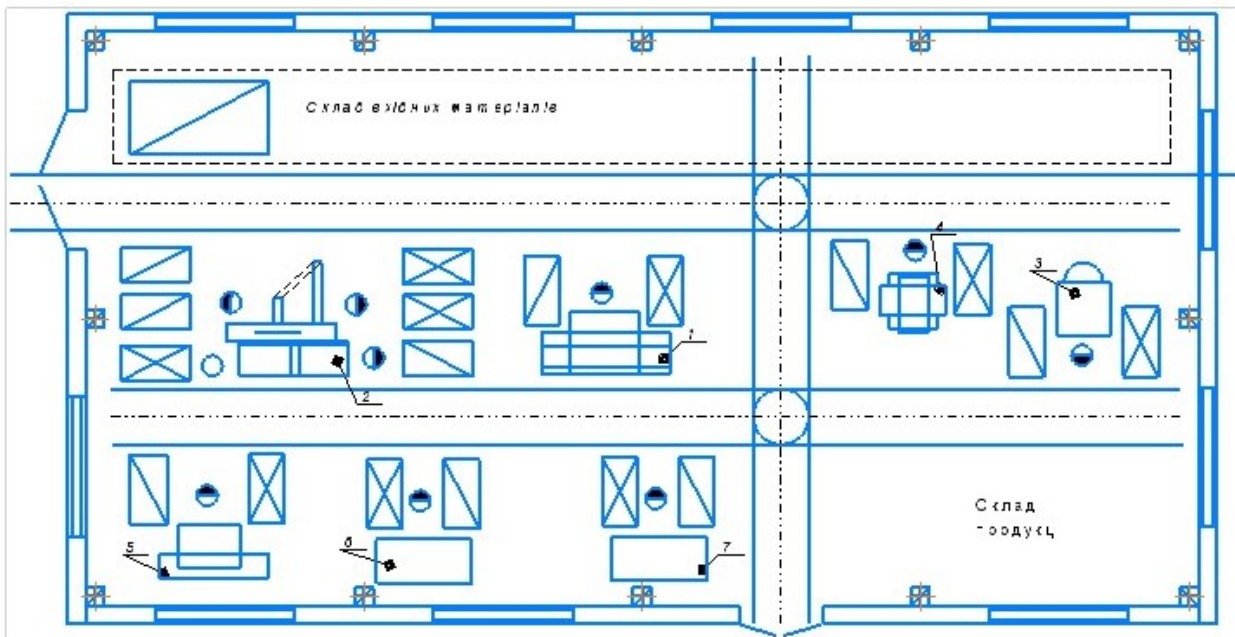
**I. Масив:**

1. Поступлення на склад для контролю.
2. Детальний облік сировинних матеріалів та комплектуючих.
3. Аналіз та уточнення розмірів деревинних матеріалів.
4. Складання карт розкрою на заготовки за поперечним перерізом.
5. Розкрій поперек на кратні заготовки.
6. Фрезерування з чотирьох боків.
7. Утворення шипів та гнізд різної форми.
8. Підбір рейок за текстурою.
9. Склеювання в замкнуті контури разом із вставками.
10. Формування елементів дверей – фрезерування за контуром.
11. Складання рамково-ґратчастих дверей.
12. Складання дверей різного ґатунку.
13. Фрезерування дверей за контуром.
14. Присадка отворів всіх інших отворів.
15. Використання комплектуючих – засобів кріплення, елементів декору.

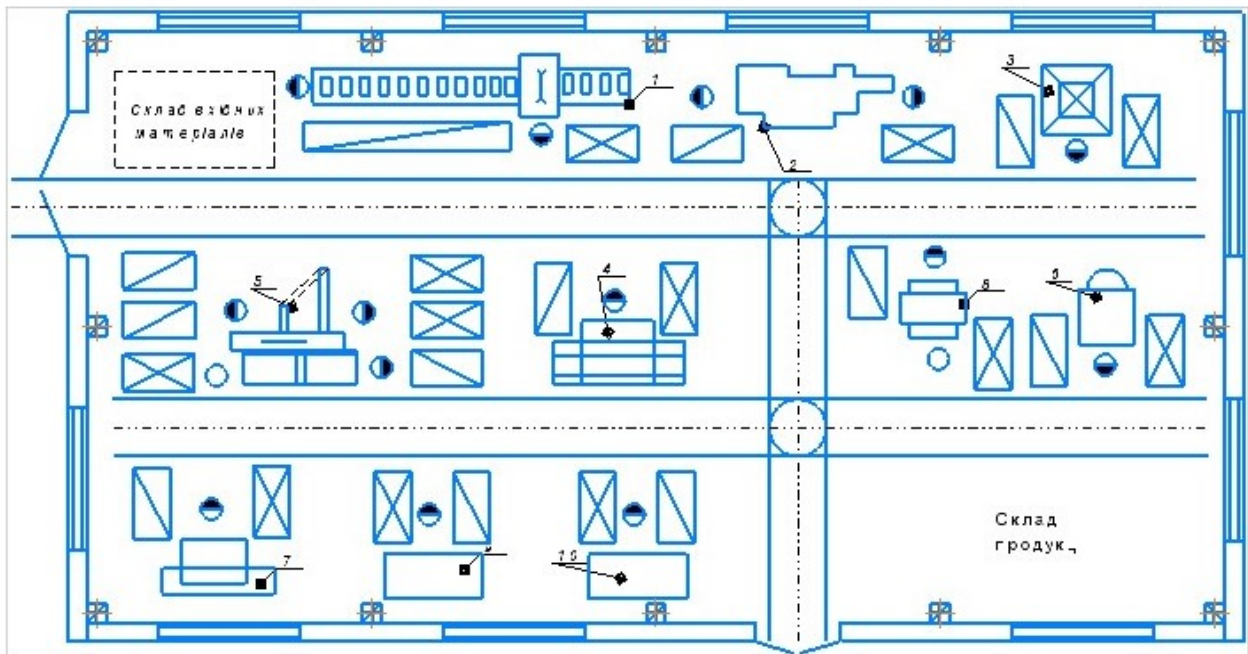
**II. Двері з МДФ рамко-тахлевої конструкції.**

16. Розкрій МДФ-плит для тахлі
17. Розкрій погонажу підкутом 45 градусів для рамок
18. Пазування гнізд під дві шпонки на кожен вузол.
19. Складання фасадів в пресі з точною фіксацією 90 градусів
20. Контроль якості дверей.
21. Укладання на стелажні полиці для перевезення в інші дільниці.

Пропозиції з підбору сучасного устаткування технологічного процесу для виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу представлено рис. 2, 3. Для кожного виду фасадів дверей певної конструкції використовується свій підбір обладнання.



**Рис. 2. Варіант перший : планування обладнання з виготовлення розсувних дверей з МДФ-плит/погонажу.**



**Рис. 3. Варіант другий : планування обладнання з виготовлення розсувних дверей рамково-тахлевої конструкції — рамка виготовляється з заготовок, а вставки — зі брусків**

**Методологія порівняння** технологічних процесів виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу з конструктивними особливостями включає:

- Проведення розрахунку витрат на сировини та матеріалів;
- Підбір необхідного обладнання;
- Визначення та встановлення кількості виробничого персоналу дільниць;
- Здійснення аналізу завантаження основного обладнання,
- Порівняльний аналіз вартості основного обладнання;
- Підбір оптимального технологічного процесу виготовлення розсувних дверей – фасадів прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини



та МДФ-плит/погонажу можливих конфігурацій виходячи із вартості обладнання, кількості працюючих та витрат на електроенергію, яка напряду зв'язана з виробничою потужністю підбраного устаткування.

### Результати та обговорення.

За проектом виробничий процес виготовлення фасадів прихож, як складових елементів меблів для коридорів, на основі сучасних конструкцій може здійснюватися за двома варіантами: №1 – розсувні двері з МДФ-плит/погонажу; №2 – розсувні двері рамково-гратчастої конструкції. Для розрахунків приймаємо обсяг виробництва – 40000 шт. рік. Обґрунтуємо вибір варіанту виробництва фасаду прихожої за показником порівняльної економічної ефективності. Цей показник доцільно застосовувати у випадку різниці між поточними витратами на виробництво продукції і інвестиційними затратами на проекти.

Показником порівняльної економічної ефективності є сумарні приведені витрати ( $Z_{пр.}$ ), які включають поточні ( $C_i$ ) і приведені до поточного періоду капітальні витрати ( $K_i$ ):

$$Z_{пр} = C_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min$$

де  $C_i$  – річні виробничі витрати (собівартість) за  $i$ -м варіантом капітальних вкладень, грн.;  $E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень;  $K_i$  – обсяг капітальних вкладень за  $i$ -м варіантом, грн.

Критерієм оптимальності вибору інвестиційного проекту є мінімальне значення показника приведених витрат.

**Визначення економічного ефекту виробничих процесів.** Визначимо поточні витрати на виробництво продукції. Для цього сформуємо кошторис виробничої собівартості за такими елементами: прямі матеріальні витрати; прямі витрати на оплату праці; прямі витрати на соціальне страхування; загальновиробничі розподілені витрати; інші операційні витрати.

Визначимо вартість витрат на сировину та матеріали (табл. 3).

**Таблиця 3. Матеріали для фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож, які входять в комплект гардеробної стінки (ГС-П-Двері-розсувні), що виготовлений з різних матеріалів зокрема із МДФ матеріалів**

| N п/п | Назва сировини, матеріалу і їх характеристика | Одиниці виміру | Норма витрат матеріалів на виріб | Витрати матеріалів на програму | Ціна за одиницю, грн | Вартість на програму, тис. грн |
|-------|-----------------------------------------------|----------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|
|       | Варіант №1                                    |                |                                  |                                |                      |                                |
| 1     | Плита МДФ, 16, м3                             | м3             | 0,0397                           | 1587,62                        | 24381,87             | 38709,05                       |
| 2     | Профіль МДФ, 22, м. п.                        | м.п.           | 10,7373                          | 429490,46                      | 160,00               | 68718,47                       |
| 3     | Шпонка двотавр                                | шт             | 16,1600                          | 646400,00                      | 0,36                 | 232,70                         |
|       | Всього                                        |                |                                  |                                |                      | 107660,23                      |
|       | Монтажні роботи                               |                |                                  |                                | 12                   | 12919,23                       |
|       | Разом                                         |                |                                  |                                |                      | 120579,46                      |
|       | Варіант №2                                    |                |                                  |                                |                      |                                |
| 1     | П/м хв.п. порід                               | м3             | 0,0505                           | 2019,68                        | 14500                | 29285,29                       |
| 2     | Клей Йоват 102-19.                            | кг             | 0,0772                           | 3087,55                        | 110                  | 339,63                         |
| 3     | Шліф.стрічка (всього)                         | м2             | 0,1411                           | 5642,37                        | 220                  | 1241,32                        |
|       | Всього                                        |                |                                  |                                |                      | 30866,25                       |
|       | Монтажні роботи                               |                |                                  |                                | 12                   | 3703,95                        |
|       | Разом                                         |                |                                  |                                |                      | 34570,20                       |

Розрахуємо витрати на оплату праці персоналу дільниці виготовлення дверей прихож (табл. 4).

**Таблиця 4. Витрати на оплату праці персоналу дільниці**

| Назва показників       | Одиниці вимірювання | В-1(МДФ) | В-2(ПМ)   |
|------------------------|---------------------|----------|-----------|
| Виробничі робітники    | осіб                | 5        | 9         |
| Допоміжні робітники    | осіб                | 2        | 2         |
| Керівники, службовці   | осіб                | 1        | 1         |
| Разом                  | осіб                | <b>8</b> | <b>12</b> |
| Фонд оплати праці:     | місяці              | 12       | 12        |
| виробничих робітників  | тис. грн.           | 1431,00  | 2575,80   |
| допоміжних робітників  | тис. грн.           | 457,92   | 457,92    |
| керівників, службовців | тис. грн.           | 429,30   | 429,30    |
| Разом                  | тис. грн.           | 2318,22  | 3463,02   |

Визначимо суму розподілених загальновиробничих витрат  $B_{зв}$  за формулою:  
 $B_{зв} = (\text{Фонд оплати праці допоміжних робітників, керівників і спеціалістів} + \text{Річна сума амортизаційних відрахувань}) / 0,453$ .  
Визначимо вартість обладнання, яке використовується у виробничих процесах (табл. 5).

**Таблиця 5. Розрахунок вартості обладнання**

| № | Назва обладнання, устаткування | Марка, тип | К-сть | Вартість, тис. грн. |          |
|---|--------------------------------|------------|-------|---------------------|----------|
|   |                                |            |       | Одиниці             | Разом    |
|   | Варіант №1                     |            |       |                     |          |
| 1 | В-т форматно-розкр             | РК-400     | 1     | 135,07              | 135,07   |
| 2 | В-т двобічновус                | W-45-M     | 1     | 149,99              | 149,99   |
| 3 | Верстат свердл.                | СВА-2      | 1     | 70,96               | 70,96    |
| 4 | Прес складальний               | РР-90      | 1     | 62,90               | 62,90    |
| 5 | Верстат фрезерний              | ФСШ-1      | 1     | 74,59               | 74,59    |
|   | Разом                          |            | 5     | 493,52              | 493,52   |
|   | Монтаж                         |            | 20    | 98,70               | 98,70    |
|   | Всього                         |            |       | 592,22              | 592,22   |
|   | Варіант №2                     |            |       |                     |          |
| 1 | В-т торцювальний               | ЦПА-40     | 2     | 77,4144             | 77,4144  |
| 2 | В-т чотирибічний               | РГ-220     | 1     | 129,024             | 129,024  |
| 3 | Прес складальний               | РР-90      | 1     | 38,304              | 38,304   |
| 4 | Верстат свердл.                | СВА-2      | 1     | 70,9632             | 70,9632  |
| 5 | В-т форматно-розкр             | РК-400     | 1     | 135,072             | 135,072  |
| 6 | Верстат фрезерний              | ФСШ-1      | 1     | 74,592              | 74,592   |
| 7 | В-т крайкошліф                 | SP-25      | 1     | 62,8992             | 62,8992  |
| 8 | В-т шліфувальний               | S-650      | 1     | 149,9904            | 149,9904 |
|   | Разом                          |            | 9     | 738,26              | 738,26   |
|   | Монтаж                         |            | 20    | 147,65              | 147,65   |
|   | Всього                         |            |       | 885,91              | 885,91   |

Враховуючи площу дільниці (360 м<sup>2</sup>) визначимо суму щорічних амортизаційних відрахувань:

Варіант №1:  $A_1 = (360 \cdot 16 \cdot 0,4) \cdot 0,0776 + (592,22 \cdot 0,209) = \mathbf{562,07}$  тис. грн.

Варіант №2:  $A_2 = (360 \cdot 16 \cdot 0,4) \cdot 0,0776 + (885,91 \cdot 0,209) = \mathbf{623,31}$  тис. грн.



Розрахуємо суму загальновиробничих витрат:

Варіант №1:  $B_1 = (457,92 + 429,30) / 0,453 = 3199,32$  тис. грн.

Варіант №2:  $B_2 = (457,92 + 429,30) / 0,453 = 3334,50$  тис. грн.

Визначимо витрати на виробництво і прибуток (табл. 6).

**Таблиця 6. Кошторис виробничої собівартості**

| № | Статті витрат                         | Варіант №1 | Варіант №2 |
|---|---------------------------------------|------------|------------|
| 1 | Прямі матеріальні витрати             | 120579,46  | 34570,20   |
| 2 | Прямі витрати на оплату праці         | 1431,00    | 2575,80    |
| 3 | Відрахування на соціальне страхування | 314,82     | 566,68     |
| 4 | Розподілені загальновиробничі витрати | 3199,32    | 3334,50    |
| 5 | Виробнича собівартість                | 125524,60  | 41047,17   |
| 6 | Інші витрати                          | 1275,02    | 1904,66    |
| 7 | Повна собівартість                    | 126799,62  | 42951,83   |
| 8 | Прибуток до оподаткування             | 22823,93   | 7731,33    |
| 9 | Відпускна ціна без ПДВ                | 149623,55  | 50683,16   |

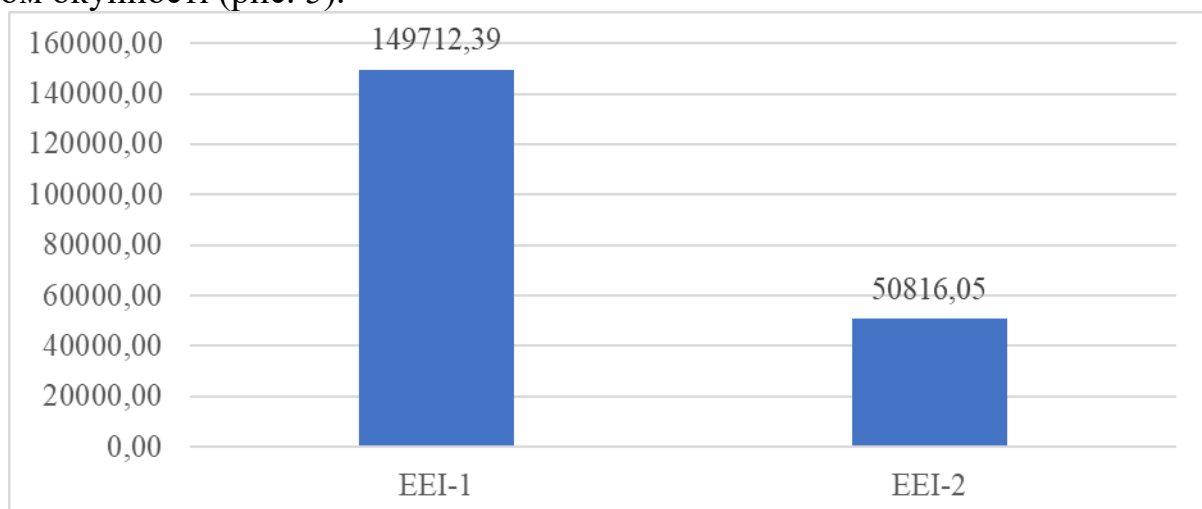
Отже, найбільшими є витрати за першим варіантом виробничого процесу виготовлення дверей прихож, як складових елементів меблів для коридорів, на основі використання МДФ-матеріалів.

**Розрахунок економічної ефективності капіталовкладень.** Визначимо показники порівняльної економічної ефективності інвестиційних вкладень:

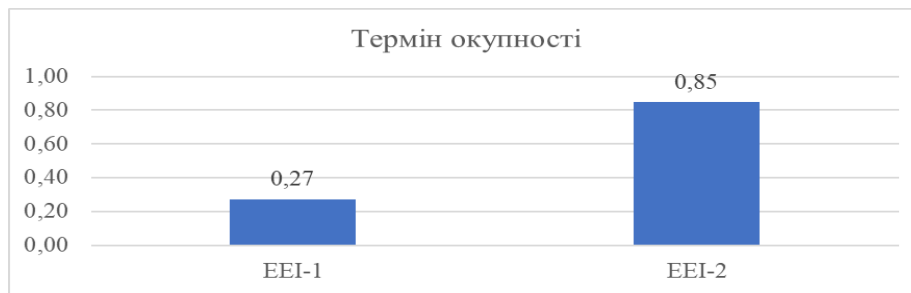
Варіант №1:  $З_{пр} = 149623,55 + 0,15 \cdot 592,22 = 149712,39$  тис. грн.

Варіант №2:  $З_{пр} = 50683,16 + 0,15 \cdot 885,91 = 50816,05$  тис. грн.

Менше значення показника порівняльної економічної ефективності – за другим варіантом інвестиційних вкладень. Отже, доцільно обрати варіант виробництва дверей прихож рамково-ґратчастої конструкції (рис. 4) з прийнятним терміном окупності (рис. 5).



**Рис. 4. Порівняння економічної ефективності інвестиційних вкладень виготовлення дверей прихож з комплекту меблів для коридору**



**Рис. 5. Порівняння термінів окупності інвестиційних вкладень виготовлення дверей прихож з комплекту меблів для коридору**

## Висновки

1. Виконано порівняння економічної ефективності інвестиційних вкладень технологічних процесів виготовлення дверей прихож з різних матеріалів та різних конструкцій з комплекту меблів для коридору. Підбрано та розраховано необхідні матеріали для двох видів виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож, які входять в комплект гардеробної стінки (ГС-П-Двері-розсувні), що виготовлений з різних матеріалів з натуральної деревини.

2. Підбрано та розраховано необхідне основне обладнання згідно розроблених технологій виготовлення для двох варіантів виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож. Підбрано, розроблено та розраховано необхідні технологічні маршрути для кожного варіанту виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож. Розраховано необхідне устаткування, щоб технологічно виконати два варіанти розсувних дверей прихож з використанням різних матеріалів – натуральної деревини та МДФ-плит/погонажу. Запропоновано два плани цехів згідно розроблених технологій виготовлення фасадних поверхонь.

3. Запропоновано раціональний технологічний процес виготовлення фасадних поверхонь - розсувних дверей для прихож. Розраховано та визначено ефективність вибору одного технологічного процесу для певного фасаду прихожої, які входять в комплект гардеробної стінки, що виготовлений з різних матеріалів

4. Розраховано та обґрунтовано, що варто обирати варіант номер два з виробництва фасадів із брускових елементів, так як там значно менші інвестиційні вкладення 50816,05 тис. грн (для першого – 149712,39 тис.грн), тобто менше значення показника порівняльної економічної ефективності, хоч і довший термін окупності, що становить 0,85 у порівнянні з 0,27.

## References

1. **Dyachun Z.J.** [2007]: Konstruyuvannya mebliv: Korpusni vyroby [Furniture design: Cabinet products]: – Kyiv: Mohyla Academy House, 387 p. (in Ukrainian).
2. **Gayda S.V.** (2000). Матеріали для виготовлення виробів з деревини / Materials for the Production of wood Productss. Lviv: BMC. – 160 p. (in Ukrainian).
3. **Gayda S.V.** (2001). Раціональне конструювання виробів з деревини / Rational constructing of wood Productss. Lviv: BMC. – 93 p. (in Ukrainian).
4. **Gayda S.V.** (2007). Проблема деревної сировини у Європі та Україні / Problema derevnoyi syrovyny u Yevropi ta Ukraini [A problem of arboreal raw material is in Europe and Ukraine]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 33:55-63 (in Ukrainian).
5. **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 Juve 29 – July 01. 2011). TU Zvolen. – P. 108-121.

6. **Gayda S.V.** (2011). Вживана деревина – додатковий ресурс сировини / *Vzhyvana derevyna – dodatkovyy resurs syrovyny* [Recovered wood is additional resource of raw material]. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 37(1). 238-244 (in Ukrainian).
7. **Gayda S.V.** (2012). Production techniques and properties of fuel pellets produced from post-consumer wood. *Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry* 38: 112-150.
8. **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.
9. **Gayda S.V.** (2013). 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).
10. **Gayda S.V.** (2013). The technological solutions for recycling of post-consumer wood. Proceedings of I International Interdisciplinary Scientific Conference Formation of stable outlook as the basis of sustainable development (Ukraine, Lviv, 14-16 March 2013) UNFU: Lviv, 5-11.
11. **Gayda S.V.** (2013). Основи формування класифікатора вторинних деревинних ресурсів / *Osnovy formuvannya klasyfikatora vtorynnykh derevynnykh resursiv* [Bases of secondary wood resources classifier formation]. *Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine* 11:208-215 (in Ukrainian).
12. **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).
13. **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.
14. **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 problems of forest complex* 38:212-216 (in Russian).
15. **Gayda S.V.** (2018). Strength of combined blockboard made of post-consumer wood (PCW). *Bulletin of KhNTUA* 197:3-9, (in Ukrainian).
16. **Gayda S.V.** (2015). *Tekhnologii i fiziko-mekhanichni vlastivosti stolyarnykh plit iz vzhivanoї 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).
17. **Gayda S.V.** (2016). A investigation of form of stability of variously designed blockboards made of post-consumer wood. *ProLigno* 12(1):22-31.
18. **Gayda S.V.** (2016). *Ekologo-tehnologicheskiye aspekty pererabotki vtorichno ispol'zuyemoy drevesiny dlya proizvodstva pressovannykh materialov* [Ecological and technological aspects of recycling post-consumer wood for production compacted materials]. *Lesnoy vestnik / Forestry bulletin of MSFU* 20(3):15-22 (in Russian).
19. **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. <https://doi.org/10.36930/42174301> (in Ukrainian).
20. **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.
21. **Gayda S.V.** (2016). Технологічні підходи до поверхневого очищення вживаної деревини голкофрезерним інструментом / *Tekhnologichni pidkhody do poverkhnevoho ochyshchennya vzhivanoyi 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).
22. **Gayda S.V., Kiyko O.A.** (2018). Shape stability as a quality criterion for PCW-made blockboards. Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine, 17, 185-192. <https://doi.org/10.15421/411834> (in Ukrainian)
23. **Gayda S.V.** (2017). A technology and properties of furniture board made of post-consumer wood. *Actual problems of forest complex* 48:34-38 (in Russian).
24. **Gayda S.V.** (2017). Комплексні дослідження зміни пружних властивостей вживаної деревини ялиці з віком / *Kompleksni doslidzhennya zminy pruzhnykh vlastyvostey vzhivanoyi derevyny yalytsi z vikom* [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>
25. **Gayda S.V.** (2018). Дослідження та аналіз характеристик щитових конструкцій із вживаної деревини / *Doslidzhennya ta analiz kharakterystyk shchytovykh konstrukttsiy iz vzhivanoyi derevyny* [A investigation

and analysis of characteristics of solid furniture boards made of post-consumer wood]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 44:14-24 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42184402>

26. 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>

27. 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).

28. Gayda S.V. (2019). Визначення та порівняння властивостей вживаної деревини основних хвойних порід / *Vyznachennya ta porivnyannya vlastyvostey vzhivanoyi derevyny osnovnykh khvoynykh porid* [A determination and comparison of properties of post-consumer wood of the basic conifers]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 45:38-49 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42194506>

29. Gayda S.V. (2020). Аналіз конструкцій та технологій виготовлення сучасних меблевих фасадів / *Analiz konstruktivnykh ta tekhnolohichnykh vyhotovlennya suchasnykh meblevykh fasadiv* [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>

30. 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).

31. Gayda S.V., Bilyy Ya.M. (2019). Дослідження технологічних процесів виготовлення ліжок двоспальних різних конструкцій / *Doslidzhennya tekhnolohichnykh protsesiv vyhotovlennya lizhok dvospal'nykh riznykh konstruktivnykh* [A investigation of technological processes of making beds of double different designs]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 45:21-31 (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42194504>

32. Gayda S.V., Grytsak S.A. (2020). Порівняльний аналіз фізико-механічних характеристик гнутих елементів із різних порід дерев / *Porivnyal'nyy analiz fizyko-mekhanichnykh kharakterystyk hnutykh elementiv iz riznykh porid derev* [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>

33. Gayda S.V., Ilkiv M.M. (2021). Дослідження технологічних процесів виготовлення меблевих фасадів з масивної деревини // *Doslidzhennya tekhnolohichnykh protsesiv vyhotovlennya meblevykh fasadiv z masyvnoyi derevyny*. [Research of technological processes of manufacture of meble facades from solid wood]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 47:22-33, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42214703>

34. Gayda S.V., Kiyko O.A. (2021). Властивості вживаної деревини як визначальний чинник якості меблевих виробів / *Vlastyvosti vzhivanoyi derevyny yak vyznachal'nyy chynnyk yakosti meblevykh vyrobiv* [Properties of used wood as a determining factor in the quality of furniture products]. Scientific Works of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine 23:152-162, (in Ukrainian). <https://doi.org/10.15421/412135>

35. 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>

36. 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>

37. Gayda S.V., Kiyko O.A., Guz M.M. (2022). Research of the structure of stump and rootwood for effective use in the production of wood products. Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 64 (3):131–142, doi: <https://doi.org/10.2478/ffp-2022-0011>

38. Gayda S.V. (2004). Інтегровані технології меблевого виробництва [Integrated technologies of furniture production]. Scientific Bulletin of UNFU 14.4:118-121. (in Ukrainian).

39. Gayda S.V., Maksymiv, V.M. (2007). Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів та вживаної деревини / *Analiz, osoblyvosti, problemy ta dosvid vykorystannya dodatkovykh resursiv syrovyny – vidkhodiv ta vzhivanoyi derevyny* [Analysis, features, problems and experience of the use of additional resources of raw material – wastes and of used wood]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 33:63-73 (in Ukrainian).

40. Gayda S.V., Petrishak I.V. (2020). Дослідження впливу породи та режимів шліфування на питому продуктивність шліфувальної шкурки / *Doslidzhennya vplyvu porody ta rezhymiv shlifuvannya na pytomu produktyvnist' shlifival'noyi shkurky* [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>

41. Gayda S.V., Petryshak I.V., Humeniuk Zh.Ya. (2021). *Vyznachennya vplyvu porody ta rezhymiv shlifuvannya na shorstkist' poverkhni derevyny* [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>.

42. Gayda S.V., Salapak L.V., Lesiv L.E. (2021). *Vyznachennya efektyvnoho tekhnologichnoho protsesu vyhotovlennya riznykh opornykh elementiv dlya funktsional'nykh ploshchyn*. [Determination of an efficient technological process of manufacturing various support elements for functional surfaces]. Forestry, Forest, Paper and Woodworking Industry 47: 58-72, (in Ukrainian). doi: <https://doi.org/10.36930/42214708>

43. Gayda S.V., Voytovych I.G. (2017). Дослідження міцності та стійкості елементів гратчастих меблевих виробів із вживаної деревини / *Doslidzhennya mitsnosti ta stiykosti elementiv gratchastykh meblevykh vyrobiv iz vzhivanoyi derevyiny* [Durability and stability of elements for beam furniture products made from post-consumer wood are investigated]. Bulletin of KhNTUA 189:62-70 (in Ukrainian).

44. Gayda S.V., Voytovych I.G. (2020). Дослідження технологічних процесів виготовлення ніжок столів обідніх різних конструкцій / *Doslidzhennya tekhnologichnykh protsesiv vyhotovlennya nizhok stoliv obidnikh riznykh konstruktsiy* [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>

45. Gayda S.V., Kiyko O.A. (2013). Технология очистки вторично используемой древесины иглофрезерными станками [The technology of cleaning recycled wood with needle milling machines] // Actual problems and prospects of the development of LPK: materials II NTK., September 9-11, 2013 - Kostroma. - P. 36-39. (in Russian).

46. Voytovych I.G. (2010). *Osnovy tekhnolohiyi vyrobiv z derevyiny* [Fundamentals of wood products technology]. – Lviv: Country of Angels, 305 p. (in Ukrainian).

47. Zayats I.M. (1995). *Tekhnolohiya vyrobiv z derevyiny* [Technology of wood products]: Kyiv, 1995. (in Ukrainian).

UDC 684.416.2    **Prof. S.V. Gayda, Doctor of Sciences; asist. M.M. Ilkiv; senior lecturer L.V. Salapak – UNFU** doi: <https://doi.org/10.36930/42214803>

### **Comparative analysis of manufacturing processes of various designs of sliding doors in the hall**

A comparison of the economic efficiency of investment investments of technological processes for the manufacture of hallway doors from different materials and different structures from a set of furniture for the corridor was made. The necessary materials for two types of production of facade surfaces were selected and calculated - sliding doors for the hallway, which are included in the wardrobe wall set, made of different materials from natural wood. The necessary basic equipment was selected and calculated in accordance with the developed production technologies for two options for the production of facade surfaces - sliding doors for hallways. The necessary technological routes were selected, developed and calculated for each variant of the production of facade surfaces - sliding doors for hallways. The necessary equipment has been calculated in order to technologically perform two variants of sliding doors - entrance hall facades using different materials - natural wood and MDF boards/board. Two shop plans are proposed according to the developed technologies for the production of facade surfaces. A rational technological process for the production of facade surfaces - sliding doors for hallways is proposed. The effectiveness of choosing one technological process for a certain facade of the hallway, which is included in the set of wardrobe walls made of different materials, is calculated and determined. It has been calculated and substantiated that it is worth choosing option number two for the production of facades from block elements, since there is a much smaller investment investment of UAH 50,816.05 thousand (for the first one - UAH 149,712.39 thousand), that is, the value of the comparative economic efficiency indicator is lower. albeit with a longer payback period of 0.85 compared to 0.27.

**Keywords:** furniture facade, furniture products, technologies, frame and tile constructions, wood products, gluing, PVA glue, technological processes

---