

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

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технологій та дизайну
виробів з деревини

к.т.н., доц. _____ Андрій СПРОЧКІН
« ____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Аналіз можливості впровадження технологічного процесу
виробництва тумби для взуття на ФОП «Гайдаєнко Р.В.»»

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Гарант освітньої програми

_____ к.т.н. доц. _____ Олександра ГОБАЧОВА
(підпис)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____ PhD _____ Василь ЛОМАГА
(підпис)

Виконав

_____ Олег ФЕЛЬТІН
(підпис)

Київ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕБЛЕВОГО РИНКУ	6
1.1. Аналіз меблевої галузі України	6
1.2 Характеристика діяльності ФОП «Гайдаєнко Руслан Віталійович»	8
1.3. Аналіз конструкції , матеріалів та фурнітури для виготовлення тумб для взуття	14
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКІВ	22
2.1. Розрахунок норми витрат матеріалів	22
2.2. Розрахунок продуктивності обладнання	24
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТУМБИ ДЛЯ ВЗУТТЯ	26
3.1. Опис виробу	26
3.2. Технологічний процес	28
3.3. Підбір обладнання	23
РОЗДІЛ 4 РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ТУМБИ ДЛЯ ВЗУТТЯ	39
4.1. Розрахунок норм витрат матеріалів	39
4.2. Розрахунок завантаженості обладнання	42
4.3. Рекомендації щодо покращення для ФОП «Гайдаєнко Р. В.»	46
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ	54

ВСТУП

Меблева галузь України перебуває в процесі трансформації, вона активно реагує на зміну попиту, технологічні виклики та потреби суспільства в доступних і якісних меблевих виробах. За умов спричинених повномасштабним вторгненням актуалізується потреба в простих, економічно вигідних меблях, що задовольняють базові потреби внутрішньо переміщених осіб, молодих сімей. Одним із основних напрямків сучасного меблевого ринку стає виготовлення функціональних та доступних меблів, які поєднують практичність, ергономіку та естетичність.

Сучасне меблеве виробництво не можливе без чіткого дотримання технологічних норм, нормування використання матеріалів та новітнього обладнання. Саме впровадження технологічного процесу, з урахуванням цих вимог дозволяє малим підприємствам підвищити конкурентоздатність на ринку, розширити асортимент та забезпечувати якість продукції.

Виходячи з цього актуальним є аналіз можливостей впровадження сучасного технологічного процесу виготовлення меблевого виробу – тумби для взуття – на невеликому виробництві. Вибір ФОП «Гайдаєнко Р.В.» як об'єкта дослідження зумовлений його спеціалізацією на індивідуальному виробництві, здатність швидко адаптуватися до вимог замовника та гнучкість організації виробничого процесу.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є аналіз можливості впровадження технологічного процесу виробництва тумби для взуття на ФОП «Гайдаєнко Р.В.», із розглядом конструктивних особливостей виробу, підбору матеріалів та фурнітури, а також необхідного обладнання.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення меблевих виробів.

Предмет дослідження – процес проектування виробу та організація виробництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан меблевої галузі України;

- охарактеризувати діяльність базового підприємства ФОП «Гайдаєнко Р.В.»;
- провести аналіз конструкційних рішень, матеріалів та фурнітури, що використовують для виготовлення тумб для взуття;
- описати технологічний процес виготовлення тумби та підібрати необхідне обладнання;
- розробити пропозиції щодо покращення існуючого підприємства.

Для виконання поставлених завдань було використано такі методи дослідження: аналіз джерел, комп'ютерне моделювання конструкції виробу в середовищі САД з подальшим створенням робочих креслень, порівняльний аналіз рішень, розрахункові методи визначення основних параметрів.

Практичне значення роботи полягає в розробленні рекомендацій для вдосконалення базового виробництва на малому підприємстві шляхом впровадження оновленого технологічного процесу та нового виробу, підбору обладнання та зниження собівартості продукції. Отримані результати можуть бути використані для впровадження серійного виробництва доступних меблевих виробів.

У першому розділі проведено огляд галузі та базового підприємства.

У другому розділі представлена методика розрахунків.

Третій розділ складається з опису виробу, опису технологічного процесу виготовлення столу та підбору обладнання.

У четвертому розділі проведено розрахунки та надані рекомендації для базового підприємства.

Робота складається з вступу, 4 розділів, висновків та додатків. Основний текст роботи викладено на 51 сторінці, містить 32 рисунки та 9 таблиць.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕБЛЕВОГО РИНКУ

1.1. Аналіз меблевої галузі України

Загальні тенденції та економічний контекст. У 2024 році меблева галузь України демонструвала ознаки відновлення після значного спаду, спричиненого повномасштабним вторгненням росії у 2022 році. Згідно з даними Державної митної служби України, експорт меблів у 2024 році склав 909 млн доларів США, що на 15,6 % більше порівняно з попереднім роком і лише на 13 % менше від рекордного показника 2021 року (1,05 млрд доларів США) [1].

Основними експортними ринками залишаються Польща (28,6 %), Німеччина (21,1 %) та Данія (5,6 %) [1]. Водночас імпорт меблів до України зменшився на 46 % у 2023 році порівняно з 2021 роком, що свідчить про зниження внутрішнього попиту на імпортовану продукцію в умовах війни [2].

Економічне зростання України у 2024 році становило 3,8 % ВВП, однак галузь зіткнулася з такими викликами, як відключення електроенергії, дефіцит робочої сили через мобілізацію та міграцію, а також інфляція, що досягла 11% наприкінці року [1].

Структура галузі та виробничий потенціал. Станом на кінець 2023 року в Україні діяло понад 11 000 підприємств, що займаються виробництвом меблів, переважно це малі та середні компанії [1]. Водночас лише близько 10% меблевих виробників мають потужності, орієнтовані на масове виробництво, що дозволяє їм стабільно експортувати продукцію.

Матеріально-технічна забезпечення галузі поступово покращується. Багато компаній впроваджують автоматизовані виробничі лінії, верстати з ЧПК, комп'ютерні системи проектування, що дозволяє зменшити витрати сировини, покращити точність обробки та збільшити продуктивність [2]. Особливо це актуально для підприємств, що працюють за контрактами з іноземними замовниками, де дотримання точності та якості – обов'язкова умова.

Україна має значний природно-сировинний потенціал у вигляді лісових ресурсів, однак проблеми з нелегальними вирубками, недостатнім рівнем

сертифікації FSC, а також перешкоди в законодавчому регулюванні деревини як сировини стримують стабільний розвиток екологічного виробництва [3].

Географічно меблеве виробництво сконцентровано у західній частині країни – Львівській, Волинській, Рівненській областях, де працюють кластери деревообробки та меблевої справи. Наприклад, у Львівській області функціонує кластер «Woodworking Cluster Lviv», який об'єднує понад 70 підприємств і підтримується місцевими навчальними закладами та експортними фондами. Розподіл розташування підприємств пов'язаний не тільки з насиченістю сировини з західному регіоні, а через повномасштабне вторгнення росії, з 2022 року велика кількість підприємств перемістилася з прифронтових територій [4].

Експортна активність та міжнародне визнання. Меблева продукція займає провідні позиції в українському експорті товарів з доданою вартістю. За 11 місяців 2024 року експорт меблів досяг 843 млн доларів США, а за результатами року – 909 млн доларів [1]. Основними експортними напрямками залишаються країни ЄС: Польща, Німеччина, Данія, Франція та Нідерланди. Польща забезпечує до 28 % обсягів, однак часто виконує роль логістичного та переробного хаба [1].

Частина меблів реалізується під брендами європейських партнерів. Проте все більше українських компаній прагнуть просуватися на світовому ринку під власною торговою маркою. Наприклад, компанія Tivoli експортує продукцію в понад 20 країн, включаючи США, Канаду, країни Скандинавії, та водночас зберігає контроль якості та бренд [5].

Українські меблі активно просуваються через участь у міжнародних виставках: Maison & Objet у Парижі, IMM Cologne у Кельні, Warsaw Home у Польщі. Саме на цих подіях українські виробники отримують прямі контракти, зворотній зв'язок, а також міжнародні нагороди. [6].

Прогноз розвитку галузі. Попри складну економічну та воєнну ситуацію, українські меблевики демонструють оптимізм щодо майбутнього галузі. За даними UAFM, 90 % компаній очікують зростання продажів у 2025 році. З них половина прогнозує приріст у межах 20–70 %, а 10 % – понад 70 % [1].

Один із факторів зростання – збільшення попиту на меблі для відновлення пошкодженого житла у постраждалих регіонах. Програми підтримки внутрішньо переміщених осіб, реконструкцій створюють попит на основні меблі: ліжка, шафи, столи, а також меблі економ-сегменту [7].

Іншим фактором є швидкий розвиток онлайн-торгівлі. За статистикою Prom.ua, у 2023 році онлайн-продаж меблів зріс на 37 % [8]. Покупці цінують широкий вибір моделей, зручний пошук, мобільні додатки для візуалізації меблів у приміщенні. Також зростає попит на меблі-трансформери, меблі для невеликих квартир та квартир-студій.

Важливу роль у розвитку ринку відіграє популяризація крафтових меблів – невеликих серій, виготовлених з масиву дубу, ясеня, а також повторно перероблених матеріалів. Це відповідає світовим трендам сталого розвитку та ESG-підходу [9].

Україна має великий потенціал для розвитку у деревообробній галузі. Не зважаючи на повномасштабне вторгнення, економічні показники показують зростання.

1.2. Характеристика діяльності ФОП «Гайдаєнко Руслан Віталійович»

Приватне підприємство Руслана Віталійовича Гайдаєнка – це дрібне меблеве виробництво з шестирічним досвідом роботи на меблевому ринку. Компанія спеціалізується на виготовленні меблів на замовлення, що дозволяє клієнтам отримувати індивідуальні рішення для своїх інтер'єрів.

Корпусні меблі – це вид меблів, який складається з окремих елементів (корпусів), які можна поєднувати між собою, створюючи різні комбінації. Вони зазвичай виготовляються з ДСП, МДФ, натурального дерева та інших деревних матеріалів, іноді з використанням металу, а їх дизайн може варіюватися від класичного до сучасного.

До асортименту ФОП «Гайдаєнко Р.В.» входять кухонні гарнітури, шафи (розпашні та шафи-купе), комоди, офісні столи, стелажі, тумби під телевизор та інші меблі по бажанню замовника. Усі вироби розробляються під конкретні

розміри та вимоги клієнта, з урахуванням особливостей приміщення, дизайну інтер'єру та побажань щодо матеріалів і фурнітури.

Підприсмець надає повний цикл послуг — від замірів і проектування до виготовлення, доставки та встановлення меблів. Виробничий процес тісно пов'язаний з клієнтським супроводом на всіх етапах, що дозволяє реалізовувати унікальні проекти з високим рівнем контролю та якості.

Виробництво обробляє невеликий об'єм замовлень близько 10–15 виробів на місяць залежно від складності. Основна увага приділяється не кількості, а якості та індивідуальному підходу.

Виробництво знаходиться у с. Велика Вільшанка, поблизу м. Васильків (Київська область). Приміщення меблевого цеху має прощу приблизно 70 м². Оскільки діяльність виробництва спрямована на роботу з меблевими виробами, воно обладнане електричним інструментом: Шруповерти різної потужності; болгарки; лобзик, ручні фрезери різної потужності та для фрез з хвостовиком різних діаметрів, ручна циркулярна пила а також торцювальний верстат. Також наявна велика кількість ручного інструменту, шаблонів та приспособ. Робота з меблями часто пов'язана з великою кількістю пилу, від цієї проблеми на виробництві встановлено систему респірації.

Штат працівників виробництва складається з чотирьох працівників з урахуванням власника. Обов'язки між працівниками розподілені наступним чином:

Власник – власник відповідальний за все виробництво та володіє навичками та досвідом, щоб виконувати всі функції, що дає йому можливість виконувати ту роботу, що необхідна у даний момент. Основна задача власника це контактування з замовником. Він відповідальний за пошук клієнтів, обговорення задач та дизайнерських рішень.

Конструктор/замірник – підчас обробки замовлень він допомагає власнику пропонувати замовнику концепти та варіанти. Після затвердження замовлення (за потреби) він відправляється на замір розмірів приміщення яке буде

меблюватися. Далі після отриманих розмірів та визначення технічного завдання, вимог замовника працівник розробляє конструкторську документацію.

Майстер – працівник, який найбільше контактує з виробом, він займається підготовкою заготовок, за потреби робить присадку отворів, та виконує збирання. Збирання в залежності від замовлення виконується, або повне, або модульне, часткове. Наступним етапом роботи майстра є монтаж на об'єкті замовника.

Помічник майстра/логіст – займається перевезеннями матеріалу, від підрядника до виробництва та готових виробів, або зібраних модулів до замовника. Також він відповідальний за контроль та поповнення витратних матеріалів та купівлю матеріалів необхідних для виконання виробу, або монтажу. До того ж він є другим монтажником, та допомагає з великими та складними замовленнями.

Режим роботи виробництва наступний: 5-6 днів на тиждень, зі змінами по 8–10 годин на день.

Основні виробничі процеси:

1. Прийом замовлення. Пошук замовників відбувається через спеціалізовані майданчики, сторінки у соціальних мережах та за допомогою «сарафанного радіо». Клієнту надаються варіанти дизайну та за погодження замовлення відбувається підписання договору.

2. Заміри. У випадку коли замовлення включає вбудовані меблі процес заміру є обов'язковим. Для замірів використовується якісний вимірювальний інструмент, рулетки механічні та лазерні. Заміри беруться у декількох точках, щоб визначити відхилення стін. Також перевіряється геометрія стін.

3. Розробка проекту. Створюється 3D-модель меблів з урахуванням побажань замовника та особливостей приміщення. Розробка відбувається у програмах для 3D-моделювання, таких як PRO-100 (рис. 1.1, 1.2), Базис, AutoCAD.

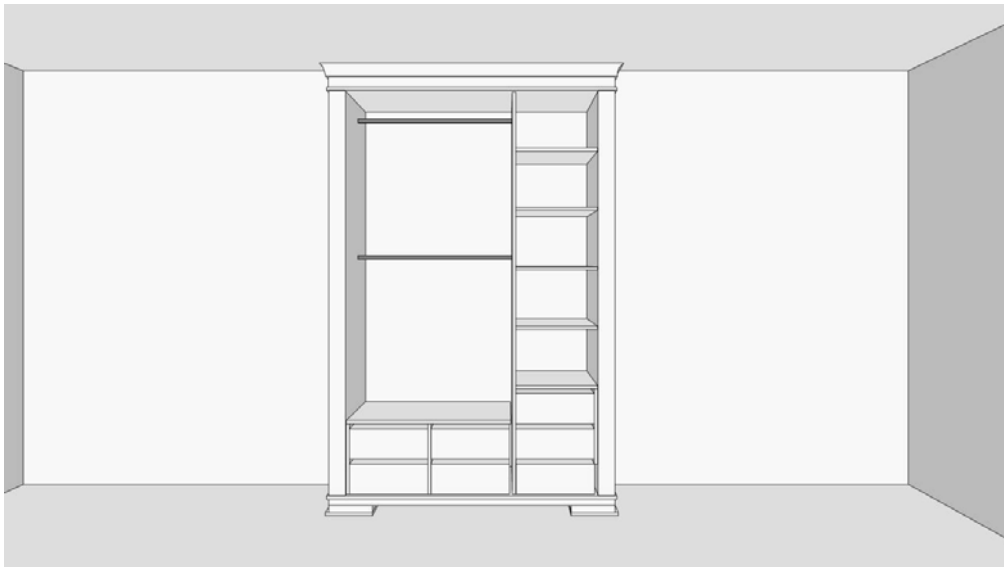


Рис. 1.1. 3D-модель шафи



Рис. 1.2. 3D-модель гардеробу

4. **Замовлення заготовок.** Основна обробка деталей виконується сторонніми виконавцями. Для ДСП – форматний розкрій, личкування крайок, присадка отворів. Для МДФ – фрезерування та присадка отворів та фарбування, або ламінування. Здебільшого використовуються послуги компаній ТОВ «Кронас-Трейд» та ТОВ «ВіЯр».

5. **Підготовка деталей.** Після виконання підрядником замовленням, співробітник проводить контроль якості виконання та транспортує на виробництво. На місці проводять всі необхідні операції, додаткова присадка, фрезерування, підгонка.

6. Збірка. Здебільшого використовується модульне збирання виробів (рис. 1.3). Такий тип збирання дозволяє знайти баланс між комфортом збирання у цеху, задачами логістики та тривалістю монтажу на об'єкті замовника. Коли виріб є простим, або не габаритним, його на виробництві збирають повністю (рис. 1.4).



Рис. 1.3. Приклад не повного збирання виробу



Рис. 1.4. Приклад повного збирання виробу

7. Монтаж виробу. Монтаж відбувається на об'єкті замовника (рис. 1.5). Задача монтажників виконати роботу швидко та обережно, нічого не пошкодивши. Після виконання робіт відбувається прибирання.



Рис. 1.5. Приклад зібраного виробу виробу

ФОП «Гайдаєнко Руслан Віталійович» це невелике виробництво, яке випускає не велику кількість виробів індивідуального виробництва, але саме з таких виробництв складається меблевий ринок України.

1.3. Аналіз конструкції, матеріалів та фурнітури для виготовлення тумб для взуття

Тумба для взуття – один із ключових елементів меблів у передпокої, що виконує як утилітарну, так і естетичну функцію. Її головне призначення – забезпечення зручного та впорядкованого зберігання взуття, для підтримання чистоти у приміщенні та економії простору. Окрім базової функціональності, конструкція таких меблів має враховувати вимоги ергономіки, простоти користування та стійкості до навантажень.

Конструктивні особливості тумб для взуття. Конструкція тумби для взуття залежить від її призначення, кількості пар взуття, що зберігаються, а також побажань замовника щодо зовнішнього вигляду. Тумба для взуття як правило розташовується у наступних місцях: коридор, передпокій, тамбур іноді їх встановлюють у місцях для тривалого зберігання. Основні типи конструкцій включають:

- Тумби з відкритими полицями (рис. 1.6) – дозволяють швидко досягти до взуття, забезпечують добру вентиляцію, але не приховують взуття від погляду. Часто використовуються у громадських приміщеннях, дитячих садках, спортзалах.



Рис. 1.6. Приклад тумби для взуття з відкритими полицями [10]

- Тумби з відкидними фасадами (рис. 1.7) (фронтальне відкривання під кутом). Це один з найпоширеніших варіантів, через свою компактність та зручність використання. Вимагає спеціалізованої фурнітури. Відкидні секції дозволяють зберігати взуття вертикально, зберігаючи простір. Така конструкція

особливо зручна для компактних квартир, де передпокої як правило вузький, оскільки потребує мінімум глибини – близько 18–25 см [11].



Рис. 1.7. Приклад тумби для взуття з відкидними фасадами [12]

- Тумби з шухлядами або висувними полицями (рис. 1.8). Цей тип зазвичай має більшу глибину та дозволяє зберігати взуття різного розміру. Конструкція ящиків може мати перфороване дно або вентиляційні отвори для забезпечення повітрообміну.



Рис. 1.8. Приклад тумби для взуття з шухлядами [13]

Тумби зі змінними полицями. Це дозволяє адаптувати внутрішній простір до взуття різного розміру, це особливо актуально для високих чобіт. Такі конструкції часто зустрічаються в модульних полицях або індивідуально виготовлених виробках [14].

Комбіновані конструкції (рис. 1.9). Це вироби, що поєднують у собі тумбу для взуття та лаву для сидіння, дзеркало, вішалку іноді навіть місце для зберігання дрібних речей. Це особливо актуально для малогабаритних квартир, де кожен квадратний метр має значення [15].



Рис. 1.9. Приклад комбінованого передпокою [16]

До вибору конструкції тумби треба підходити відповідно до наявного простору, бюджету та побажань замовника. Кожен тип конструкції має свої переваги та недоліки, задача майстра якісно оперувати цими знаннями.

Матеріали та фурнітура, що використовуються для виготовлення тумб для взуття. При виборі матеріалів для виготовлення тумб для взуття враховуються наступні критерії: вартість, зовнішній вигляд, зносостійкість, вага, зовнішній вигляд, а також можливість обробки та з'єднання. У сучасному меблевому виробництві здебільшого використовуються плитні деревні матеріали, оскільки вони мають кращі показники технологічності та економічності [17].

Основні матеріали: Ламінована деревинностружкова плита (ЛДСП) (рис. 1.10) – це найпоширеніший матеріал для виробництва корпусних меблів. Через свою простоту він має низьку ціну у порівнянні із конкурентами. Завдяки наявності ламінованої поверхні ЛДСП має підвищену стійкість до механічного впливу, вологи та забруднень, А можливість крайкування робить деталі захищеними з усіх відкритих боків. У виробництві взуттєвих тумб зазвичай використовують ЛДСП товщиною 16 або 18 мм [11]. Цей матеріал також дозволяє легко підібрати оздоблення під текстуру дерева, каменю або однотонний колір.



Рис. 1.10. Плити ДСП з різним личкуванням [17]

МДФ (рис. 1.11) – використовується переважно для фасадів, або елементів з фрезеруванням. МДФ має більш рівномірну структуру, що і дозволяє створювати фрезеровані елементи, фарбувати деталі, або наносити плівкові ПВХ-покриття, що відкриває більше дизайнерських можливостей [14].



Рис. 1.11. Плити МДФ [18]

Металеві елементи (рис. 1.12) – зазвичай використовуються для виготовлення каркасів або ніжок. Для цього використовують сталеві профілі з порошковим фарбуванням, що забезпечують довговічність та естетичність конструкції [19].



Рис. 1.12. Приклад використання металевого каркасу у виробі для зберігання взуття [20]

Дзеркала та скло (рис. 1.13) – скло іноді використовується у фасадах, що полегшує пошук необхідного взуття, а дзеркала у комбінованих виробках, це візуально розширюють простір приміщення та додає комфорту при користуванні меблями.



Рис. 1.13. Приклад тумби обклеєної дзеркальними елементами [21]

Фурнітура: Фурнітура (рис. 1.14) забезпечує функціональність, зручність використання та довговічність меблів. Від якості використаної фурнітури та від коректності її використання напряду залежить те як виріб буде сприйматися. Основними елементами фурнітури в тумбах для взуття є:

- Напямні для шухляд – роликові, вони дешевші, але менш довговічні або телескопічні, вони мають функцію повного висування, часто з демпферами.
- Петлі – у конструкціях з відкидними дверцятами застосовують петлі, часто з доводчиками. Вони зменшують шум при закриванні й продовжують ресурс експлуатації.
- Газ-ліфти – використовуються в тумбах із відкидними фасадами, вони забезпечують плавне відкривання/закривання дверцят.
- Ручки – елементи ергономіки й дизайну. У сучасних моделях часто застосовуються приховані ручки-профілі або фрезеровані заглиблення, особливо в мінімалістичних інтер'єрах.
- Опори – фіксовані, або регульовані ніжки висотою 20–100 мм, виконуються з пластику або металу. Їх наявність полегшує вирівнювання тумби на нерівній підлозі та забезпечує захист меблів від вологи.



Рис. 1.14. Приклад комбінованого передпокою [22]

Правильний вибір матеріалів та фурнітури має вирішальне значення для його зовнішнього вигляду, довговічності виробу та комфорту користування.

Комбінація ЛДСП із якісною фурнітурою дозволяє створити бюджетний, але надійний продукт. Для моделей преміум класу доцільне використання МДФ, фрезерованих фасадів, петель з системами плавного закриття фасадів.

У цьому розділі проведено аналіз стану меблевої галузі України, зокрема визначено що ринок має позитивну динаміку, не дивлячись на перешкоди та повномасштабне вторгнення. Встановлено, що експорт меблів поступово зростає, а внутрішній ринок трансформується під впливом потреб. Одним з напрямків зміни потреб є попит бюджетному сегменту меблів. Аналіз діяльності ФОП «Гайдаєнко Руслан Віталійович» дозволив з'ясувати, що підприємство, орієнтоване на індивідуальну модель виробництва, є адаптивним та хоч виробництво і має певні недоліки, вони пов'язані з типом виробництва. У підрозділі 1.3 представлення основні різновиди конструктивних рішень для особливості тумб для взуття, типові матеріали та фурнітуру що використовуються у виготовленні тумб для взуття. Це створює підґрунтя для оптимального проектування виробу.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКІВ

2.1. Розрахунок норми витрат матеріалів

Розрахунки виконані за методичними вказівками до виконання курсового проекту з дисципліни «технологія виробів з деревини» [23]. Враховуючи використання лише ДСП, було використано лише формули для розрахунку плитних матеріалів та кромки.

Методика розрахунку.

Площа, довжина однойменних деталей на 1 виріб. Значення розраховуються за формулами [23]:

$$S = l \cdot b \cdot n, \quad (2.1)$$

$$L = l \cdot n, \quad (2.2)$$

де S, L – площа і довжина комплекту деталей на один виріб, м², м;
 l, b , – довжина, ширина деталі в чистоті, мм;
 n – кількість деталей даного виду у виробі.

Площа і довжина комплекту заготовок розраховується за формулами [23]:

$$S_3 = l_3 \cdot b_3 \cdot n_3 / (Z_D \cdot Z_{Ш}) \quad (2.3)$$

$$L_3 = l_3 \cdot n_3 / (Z_D) \quad (2.4)$$

де S_3 – площа комплекту заготовок на один виріб, м²;
 L_3 – довжина комплекту заготовок на один виріб, м;
 l_3, b_3 – довжина та ширина заготовки, м;
 n_3 – кількість деталей даного виду у виробі;
 $Z_D, Z_{Ш}$, – кратність заготовки по довжині, ширині.

Обсяг комплекту заготовок на один виріб з урахуванням технологічних відходів розраховується за формулою [23]:

$$S_{30} = 100 \cdot S_3 / (100 - Б) \quad (2.5)$$

$$L_{30} = 100 \cdot L_3 / (100 - Б) \quad (2.6)$$

де S_{30} – площа комплекту заготовок на один виріб, м²;

L_{30} – довжина комплекту заготовок на один виріб, м;

B – величина технологічних відходів, %.

Норми витрат матеріалів на один виріб – результати розрахунку кількості матеріалів для кожної деталі, обчислені за формулою [23]:

$$S_M = 100 \cdot S_{30}/P, \quad (2.7)$$

$$L_M = 100 \cdot L_{30}/P, \quad (2.8)$$

де S_M – норма витрат матеріалу на один виріб, розрахована в одиницях площі, м²;

L_M – норма витрат матеріалу на один виріб, розрахована в одиницях довжини, м;

P – величина корисного виходу при розкрії матеріалу на заготовки, %.

«Чистий вихід» введена для оцінки ефективності використання матеріалів, які розраховуються, обчислюється за формулою [23]:

$$\eta = 100 \cdot S/S_M, \quad (2.9)$$

$$\eta = 100 \cdot L/L_M, \quad (2.10)$$

де η – величина чистого виходу матеріалу при виготовленні деталі, %.

Розрахунок норм витрат матеріалів на річну програму проводимо за методикою [23]

$$S_{max} = S_{M_1} + S_{M_2} + S_{M_3} + \dots + S_{M_n}, \quad (2.11)$$

де S_{max} – кількість матеріалу на один виріб, розрахована в одиницях площі, м².

Кількість матеріалу на річну програму розраховується за формулою [41]:

$$S_p = S_{max} \cdot П, \quad (2.12)$$

де S_p – кількість матеріалу на річну програму, розрахована в одиницях площі, м²;

П – річна програма, шт.

2.2. Розрахунок продуктивності обладнання

Під час розрахунку продуктивності обладнання для забезпечення технологічного процесу застосовуємо методику [24]:

1. Операція – Форматний розкрій

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою [24]:

$$P_{зм.} = \frac{T_{зм.} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m \cdot n}{L_p}; \text{ шт/зм} \quad (2.13)$$

де $T_{зм.}$ – тривалість зміни, хв.;

K_p – коефіцієнт використання робочого часу;

K_m – коефіцієнт використання машинного часу;

U – швидкість подачі, м/хв.;

L_p – довжина різки для розкрою одного листа, м;

n – кількість заготовок на одному листі.

2. Операція – Личкування крайок

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою [24]:

$$P_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot K_p \cdot K_m \cdot U}{n \cdot (l_{кр.} + l_b)}; \text{ шт/зм} \quad (2.14)$$

де $T_{зм}$ – тривалість зміни, хв.;

K_p – коефіцієнт використання робочого часу;

K_m – коефіцієнт використання машинного часу;

U – швидкість подачі, м/хв.;

n – кількість крайок в деталі, що личкуються, шт.;

$l_{кр.}$ – довжина окрайки поперечної, що личкується, м;

l_b – довжина міжторцьових відстаней, м.

3. Операція – Свердління отворів.

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою [24]:

$$P_{3M} = \frac{T_{3M} \cdot K_p \cdot K_m \cdot 60}{n \cdot t_c}; \text{ шт/3M} \quad (2.15)$$

де T_{3M} – тривалість зміни, хв;

K_p – коефіцієнт використання робочого часу,

K_m – коефіцієнт використання машинного часу;

n – кількість отворів в щиті, шт.;

t_c – тривалість свердління одного отвору, с.

Розрахунок витрати часу на річну програму, для розрахунків застосовуємо методику [25]:

Норма часу на одну деталь визначається за формулою [25]:

$$H_{ч.д.} = \frac{T_{3M}}{P_{3M}}, \text{ хв}, \quad (2.16)$$

де T_{3M} – тривалість зміни, хв.;

P_{3M} – продуктивність зміни, шт.

Норма часу на річну програму визначається за формулою [25]:

$$T_{1000} = \frac{H_{ч.д.} \cdot n \cdot \Pi}{60}, \text{ хв} \quad (2.17)$$

де n – кількість деталей у виробі, шт.;

Π – річна програма.

Норма часу на річну програму з урахуванням тех. витрат визначається за формулою [25]:

$$T_{m.в.} = 100 \cdot T_{1000} / (100 - k) \cdot a; \text{ год.} \quad (2.18)$$

де k – відсоток тех. витрат, %.

Кількість обладнання визначається за формулою [25]:

$$n_{роз} = \frac{T_{прогр}}{T_{еф}}, \text{ шт}; \quad (2.19)$$

Відсоток завантаження обладнання визначається за формулою [25]:

$$K_{\text{роз}} = \frac{n}{n_{\text{роз}}} * 100\% \quad (2.20)$$

де n – прийнята кількість обладнання, шт.

Наведена методика розрахунків побудована на основі методичних рекомендацій. Вона дає змогу проаналізувати основні аспекти виробництва, такі як: норма витрат матеріалів на виріб, продуктивність та завантаженість обладнання. Крім того, застосування цієї методики дозволяє оцінити економічну ефективність виробництва, виявити вузькі місця у технологічному процесі та розробити шляхи для їх усунення. Важливо також, що ця методика забезпечує можливість проведення порівняльного аналізу між різними варіантами конструкцій меблевих виробів та оптимізації використання ресурсів. Окрім того, методика слугує основою для формування виробничих планів, розрахунку потреби у сировині, контролю якості продукції та визначення рентабельності виробництва. Вона сприяє обґрунтованому прийняттю управлінських рішень та підвищенню конкурентоспроможності підприємства в умовах сучасного ринку.

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТУМБИ ДЛЯ ВЗУТТЯ

3.1. Опис виробу

Виріб – тумба для взуття (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Візуалізація виробу

Тумба має просту конструкцію з відкритими полицями. Виріб виготовлено з наступних матеріалів.

Основний корпус – переважна кількість елементів виготовлено з ДСП товщиною 18 мм. Матеріал використано компанії KronosPan – ДСП Kronospan 8685 PD Білий Сніг (рис. 3.2), 2800x2070x18, цей матеріал білого кольору, має матову текстуру та декор «Унікolor». Він стійкий до впливу ультрафіолету та відповідає нормам «EN 14322» та «EN 312 - type P2» та має клас емісії E1.

Кромка – всі торці плит, що відкриті покриваються кромкою ABS з розмірами 23x0,8 мм, виробництва компанії «Rehau».



Рис. 3.2. Плита ДСП Kronospan 8685 PD Білий Сніг[26]

Задня стійка виконана з ламінованого ДВП товщиною 4 мм., «ЛХДФ Kronospan 0101 Біле, 2800x2070x4».

Конструкція виробу складається з верхньої горизонтальної, прохідної деталі – кришки з розміром 800x350x18 мм вона личкована з трьох сторін крайкою, двох бічних стінок, які виконують функцію ніжок та є основною конструкції з розміром 800x350x18, личкована з двох боків. Між бічними стійками розміщено полиці, які формують простір для зберігання взуття різного розміру, розмір полиць 764x350x18, вони личковані лише з лицьової сторони. Під нижньою полицею розташовано цоколь, який закриває простір під нею, надає жорсткості, розмір цоколя 764x80x18. Всі ці елементи виконанні з ЛДСП. Задю розміщено задню стінку виконану з ЛХДВ, вона надає конструкції жорсткості та закриває простір за виробом, розмір задньої стінки 800x739x4.

У виробі використовується фурнітура компанії «Hettich». Використовуються меблеві стяжки, шканти, єврогвинти.

Креслення та специфікацію до виробу наведено у Додатку А.

Цей виріб відноситься до бюджетного сегменту меблів, що особливо актуально у даний час. Через велику кількість руйнувань, внутрішньо перемішених осіб потреба у бюджетних меблях серійного та масового виробництва зростає. Також загальний тренд на швидке будівництво серед молодих сімей робить актуальним цей виріб. Він виконаний з надійних але дешевих матеріалів, що може забезпечити низьку ціну, що зараз цікавить покупців.

3.2. Технологічний процес

Сировина у вигляді: плитних матеріалів (личкованих плит: ДСП, ХДФ), подається в цех зі складу на автонавантажувачі на технологічний процес.

1. Форматний розкрій плитного матеріалу та розкрій пиломатеріалу.

Опоряджені ЛДСП плити розміром 2800x2070 мм, розкроюються на заготовки включаючи розміри кромки, що буде наноситися пізніше.

Тонкі ЛХДФ плити розміром 2800x2070 мм розкроюються одразу на деталь, остільки подальшої обробки вони не вимагають.

Всі плитні матеріали наведенні вище розкроюються на форматно-розкроювальному верстаті Bernardo FKS 3200 Pro, так як всі характеристики цього верстату дозволяють працювати з плитними матеріалами наведених розмірів. Підрізна пилка дозволяє отримувати чистий різ з обох сторін. Розкрій плит відбувається з картами розкрою. (Додаток Б).

2. Личкування крайок. Личкування крайок є одним із головних етапів, адже не дає вивільнитися формальдегіду з матеріалу. Личкування крайок відбувається за допомогою верстату Bernardo EBM 200, крайкувальним матеріалом з ABS-пластику, товщиною 0,8 мм, клей використовується марки "TERMOLITE TE-45"

Сучасні крайкувальні верстати є багатофункціональними та мають декілька вузлів: вузол нанесення клею, торцювання, фрезерний вузол для зняття звисів крайки, вузол циклювання з радіусними ножами, полірувальний вузол. Ці вузли дають змогу отримати готову кромку за один прохід.

3. Свердління отворів для фурнітури та кріпильних елементів.

Свердління для даного виробу проводиться для усіх деталей. Свердління проводиться на верстаті Bernardo Multibor DB 21, після свердління на робочому місці відбувається присадка шкантів на деталях. Склеювання відбувається на клей ПВА.

4. Збирання виробу.

Збирання виробу відбувається за потреби, габаритні вироби, здебільшого попередньо не збирають. Збирається виріб на робочому місці, за допомогою такого інструменту як: шуруповерт або викрутка

та набір ключів. При серійному виробництві, потреба збирання залежить від способу реалізації. При розміщенні виробів у фізичному магазині збирання є обов'язковим. У випадку реалізації через інтернет, запакований виріб транспортувати значно простіше і дешевше.

Схема технологічного маршруту показана на рисунку нижче (рис. 3.3).

Найменування деталі	Матеріал деталі	Кількість деталей на виріб	Розміри деталі, м			Назва операції									
			довжина	ширина	Глубина	Форматний розкрій плити	Лічування крайок	Зняття записів	Технологічна витримка	Свердління отворів та гнізд	Контроль якості	Дальнощ контрольного складання	Складання деталей у виріб	Пакування	
															п
1	2	3	4	5	6	12	25	26	27	28	31	32	33	34	
Тумба для взуття			800	800	350								○	○	○
Бічна стійка	склад. од.	2	800	350	18		○	○	○	○	○				
Основа	ЛДСП	2	799	349	18	○									
Личківка крайки	ПВХ	2	800	18	1		○								
Личківка крайки	ПВХ	2	349	18	1		○								
Полиця	склад. од.	4	764	350	18		○	○	○	○	○				
Основа	ЛДСП	4	764	349	18	○									
Личківка крайки	ПВХ	4	764	18	1		○								
Верхня кришка	склад. од.	1	800	350	18		○	○	○	○	○				
Основа	ЛДСП	2	798	350	18	○									
Личківка крайки	ПВХ	4	800	18	1		○								
Личківка крайки	ПВХ	2	350	18	1		○								
Цоколь	склад. од.	1	764	80	18		○	○	○	○	○				
Основа	ЛДСП	1	764	79	18	○									
Личківка крайки	ПВХ	1	764	18	1		○								
Задня стінка	ЛДВП	1	800	739	4	○									

Рис. 3.3. Технологічний маршрут виготовлення тумби для взуття

Цей маршрут є стандартизованим для виробів з ДСП, це обладнання дає змогу виготовляти великий перелік виробів. Впровадження даного технологічного процесу та обладнання на виробництві значно розширить

можливості виробництва. Особливо актуальне це рішення буде при впровадженні виготовлення серійних виробів.

3.3. Підбір обладнання

Для провадження технологічного процесу виготовлення тумби для взуття, наведеного вище, виробництво необхідно опладнати певним переліком обладнання, а саме:

- Форматно-розкрійний верстат
- Крайко-личкувальний верстат
- Свердлильно-присадочний верстат

Підбір відбувається на основі порівняння основних характеристик, ціни та особливостей виробництва. Для кожної позиції верстатів було обрано по п'ять верстатів розповсюджених та наявних на ринку України.

Для порівняння було обрано наступні форматно-розкрійні верстати:

1. Форматно-розкрійний верстат Robland Z3200 (рис. 3.4.);



Рис. 3.4. Robland Z3200 [27]

2. Форматно-розкрійний верстат CORMAK MJ45-KD3 (рис. 3.5);



Рис. 3.5. CORMAK MJ45-KD3 [28]

3. Форматно-розкрійний верстат FDB Maschinen FR32ZS (рис. 3.6);



Рис. 3.6. FDB Maschinen FR32ZS [29]

4. Форматно-розкрійний верстат Bernardo FKS 3200 Pro (рис. 3.7);



Рис. 3.7. Bernardo FKS 3200 Pro [30]

5. Форматно-розкрійний верстат ZENITECH FR 6132 (рис. 3.8).



Рис. 3.8. ZENITECH FR 6132 [31]

Приймаю верстат марки Bernardo FKS 3200 Pro (табл. 3.1) тому що цей верстат за низької вартості має кращу комплектацію, базу виготовлену з сірого чавуну та сталі, та кращі умови обслуговування. Він дає можливість розкрою заготовок довжиною 3,2м, що необхідно для розкрою плитних матеріалів що використовуються.

Таблиця 3.1.

Форматно-розкрійні верстати

Марка верстата	Параметри				
	Габаритні розміри	Швидкість об. осн. пили, об/хв.	Потуж. двигуна основ пили кВт.	Вага, Кг.	Ціна, грн
Robland Z3200	7135x4171x840	3000/4000/5000	5	1200	274264
CORMAK MJ45-KD3	3220x1250x1100	2800/4000/4800	5,5	860	309410
FDB Maschinen FR32ZS	3430×3580×1400	6000	5,5	750	262000
Bernardo FKS 3200 Pro	2660x3460x1520	4000/6000	4	650	231695
ZENITECH FR 6132	3250x3150x900	4000/6000	4	640	212628

Для порівняння було обрано наступні крайколичкувальні верстати:

1. Крайколичкувальний верстат ROBLAND KM 675 (рис. 3.9);



Рис. 3.9. ROBLAND KM 675 [32]

2. Кромколичкувальний верстат Bernardo EBM 200 (рис. 2.10);



Рис. 3.10. Bernardo EBM 200 [33]

3. Крайколичкувальний верстат Holzmann KAM 115EP (рис. 3.11);



Рис. 3.11. Holzmann KAM 115EP [34]

4. Крайколичкувальний верстат Robland KM 500 (рис. 3.12) ;



Рис. 3.12. Robland KM 500 [35]

5. Крайколичкувальний верстат MFB R3 Tiede (рис. 3.13).



Рис. 3.13. MFB R3 Tiede [36]

Приймаю верстат марки Bernardo EBM 200 (табл. 3.2), тому що цей верстат є компактнішим за конкурентів, але при цьому має відповідні можливості обробки. Він напівавтоматичний, який має гільйотину, фрези та полірувальний елемент, на виході з верстату заготовка не потребує подальшої обробки кромки.

Таблиця 2.2.

Крайко-личкувальний верстат

Марка верстата	Параметри				
	Габаритні розміри	Товщина облицовального матеріалу, мм	Потуж. двигуна основ пили кВт.	Вага, Кг.	Ціна, грн
ROBLAND KM 675	3500x980x1360	0,4-5	6,67	1300	1561550
Bernardo EBM 200	2780x1000x1190	0,4-2	2,0	820	451762
Holzmann KAM 115EP	760x1690x1060	0,4-3	2,74	450	453320
ROBLAND KM 500	2570x980 x1350	0,4-2	2,5	536	446872
MFB R3 Tiege	3900x850x1100	0,4-15	2,2	1200	546369

Для порівняння було обрано наступні свердлильно-присадочні верстати:

1. Свердлильно-присадочний верстат Bernardo Multibor DB 21 (рис. 3.14);



Рис. 3.14. Bernardo Multibor DB 21 [37]

2. Сверлильно-присадочный верстат KDT ЧПК RN-2309HT (рис. 3.15);



Рис. 3.15. KDT ЧПК RN-2309HT [38]

3. Сверлильно-присадочный верстат Holzmann DBM 21N (рис. 3.16);



Рис. 3.16. Holzmann DBM 21N [39]

4. Сверлильно-присадочный верстат AES GO!1300 (рис. 3.17);



Рис. 3.17. AES GO!1300 [40]

5. Свердильно-присадочний верстат AES SIRIUS 950M – АТС (рис. 3.18).



Рис. 3.18. AES SIRIUS 950M – АТС [41]

Приймаю верстат марки Bernardo Multibor DB 21 (табл. 3.3), тому що цей верстат має нижчу ціну за аналоги, автоматичне повернення свердильної групи при досягненні заданої глибини свердління, автоматичне пневматичне управління з педаллю для затиску – свердління – звільнення.

Таблиця 3.3.

Свердильно присадочний верстат

Марка верстата	Параметри				
	Габаритні розміри	Кількість шпинделів, шт	Потуж. двигуна основ пили кВт.	Вага, Кг.	Ціна, грн
Bernardo Multibor DB 21	1100x1130 x1300	21	1,5	370	286980
KDT ЧПК RN-2309HT	5060x2230 x2190	12 по вертикалі 8 по горизонталі 1 пильний диск	14,95	3000	1923000
Holzmann DBM 21N	1300x1400 x1100	21 шпиндель	1,5/2,1	450	270770
AES GO!1300	4510x2806 x2200	10 по вертикалі - 3x2 по горизонталі - 1 пильний диск	5,5	2500	2312947
AES SIRIUS 950M – АТС з ЧПУ	4510x2806 x2200	10 по вертикалі - 3x2 по горизонталі - 1 пильний диск	5,5	1500	11465240

Було підібрано наступні верстати:

- Форматно-розкрійний верстат – Bernardo FKS 3200 Pro;
- Крайко-личкувальний верстат – Bernardo EBM 200;
- Свердлильно-присадочний верстат – Bernardo Multibor DB 21.

Використання верстатів одного виробника було додатковим чинником вибору. Це спрощує комунікування з сервісним центром, обслуговуванням та закупкою ремонтних та витратних матеріалів.

У цьому розділі було описано запропонований виріб – тумбу для взуття. Проведено детальний опис конструкції виробу та використаних матеріалів, що підібрані з оглядом на економічну доцільність. Обрані матеріали відповідають сучасним вимогам до якості й вартості. Технологічний процес виробництва сформовано на основі існуючого з урахуванням розширення парку обладнання та специфіки підприємства. Підібране обладнання оптимізує виробничі операції та забезпечує конкурентоздатність продукції.

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ТУМБИ ДЛЯ ВЗУТТЯ

4.1. Розрахунок норм витрат матеріалів

Розрахунок норми витрат матеріалів на 1 виріб.

Розрахунок норм витрат плитних матеріалів проводимо за формулами: (2.1, 2.3, 2.5, 2.7, 2.9). Приклад наведено для деталі №01.00.00 «Бічна стійка», складальної одиниці №01.00.01:

$$S = 0,799 \cdot 0,349 \cdot 2 = 0,558 \text{ м}^2$$

$$S_3 = 0,799 \cdot 0,349 \cdot 2 / (1 \cdot 1) = 0,558 \text{ м}^2$$

$$S_{30} = 100 \cdot 0,558 / (100 - 1) = 0,563 \text{ м}^2$$

$$S_M = 100 \cdot 0,563 / 92 = 0,612 \text{ м}^2$$

$$\eta = 100 \cdot 0,558 / 0,612 = 91,0\%$$

Розрахунок норм витрат для крайки проводимо за формулами: (2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 2.10). Приклад наведено для деталі №01.00.00 «Бічна стійка», складальної одиниці №01.00.02:

$$L = 0,800 \cdot 2 = 1,600 \text{ м.п.}$$

$$L_3 = 0,880 \cdot 2 / (1 \cdot 1) = 1,760 \text{ м.п.}$$

$$L_{30} = 100 \cdot 1,760 / (100 - 3) = 1,814 \text{ м. п.}$$

$$L_M = 100 \cdot 1,814 / 93 = 1,972 \text{ м. п.}$$

$$\eta = 100 \cdot 1,600 / 1,972 = 81,1 \%$$

Результати розрахунку норм витрат матеріалів на 1 виріб наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Розрахунок норм витрат деревинних матеріалів на 1 виріб

Поз.	Найменування деталі	Позначення деталі-за специфікацією	Матеріал деталі	Кількість деталей на	Розміри деталі, мм			Об'єм ($V_d, \text{м}^3$) або площа ($F_d, \text{м}^2$) однойм. деталей $V(S, L)$	Припуски, мм			Розміри заготовок, мм				Об'єм або площа однойменних заготовок $V(S_3, L_3)$	% техн. відходів B	Об'єм або ... з врах. тех відходів $V_{30}(S_{30}, L_{30})$	Сорт матеріалу	Корисний вихід при	Норма витрат матеріалів на комплект деталей, $V_M(S_M, L_M)$	Чистий вихід η
					довжин	ширина	товщин		за довжин	за шириною	за товщиною	довжин	ширина	товщина	товщина							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Тумба для взуття					800	800	350														
1	Бічна стійка	01.00.00	склад. од.	2	800	350	18															
	Основа	01.00.01	ЛДСП	2	799	349	18	0,558 м ²	-	-	-	799	349	18	18	0,558 м ²	1	0,563 м ²	-	92	0,612 м ²	91,0
	Личківка крайки поздовжня	01.00.02	ПВХ	2	800	18	1	1,600 м.п	80 зв	6 зв	-	880	24	1	2	1,760 м.п	3	1,814 м.п	-	93	1,951 м.п	82,0
	Личківка крайки поперечна	01.00.03	ПВХ	2	349	18	1	0,698 м.п	80 зв	6 зв	-	429	24	1	2	0,858 м.п	3	0,885 м.п	-	93	0,951 м.п	73,4
2	Полиця	02.00.00	склад. од.	4	764	350	18															
	Основа	02.00.01	ЛДСП	4	764	349	18	1,067 м ²	-	-	-	764	349	18	18	1,067 м ²	1	1,077 м ²	-	92	1,171 м ²	91,1
	Личківка крайки поздовжня	02.00.02	ПВХ	4	764	18	1	3,056 м.п	80 зв	6 зв	-	844	24	1	2	3,376 м.п	3	3,480 м.п	-	93	3,742 м.п	81,7
3	Верхня кришка	03.00.00	склад. од.	1	800	350	18															
	Основа	03.00.01	ЛДСП	2	798	350	18	0,559 м ²	-	-	-	798	350	18	18	0,559 м ²	1	0,564 м ²	-	92	0,613 м ²	91,1
	Личківка крайки поздовжня	03.00.02	ПВХ	4	800	18	1	3,200 м.п	80 зв	6 зв	-	880	24	1	2	3,520 м.п	3	3,629 м.п	-	93	3,902 м.п	82,0
	Личківка крайки поперечна	03.00.03	ПВХ	2	350	18	1	0,700 м.п	80 зв	6 зв	-	430	24	1	2	0,860 м.п	3	0,887 м.п	-	93	0,953 м.п	73,4
4	Цоколь	04.00.00	склад. од.	1	764	80	18															
	Основа	04.00.01	ЛДСП	1	764	79	18	0,060 м ²	-	-	-	764	79	18	18	0,060 м ²	1	0,061 м ²	-	92	0,066 м ²	91,1
	Личківка крайки поздовжня	05.00.02	ПВХ	1	764	18	1	0,764 м.п	80 зв	6 зв	-	844	24	1	2	0,844 м.п	3	0,870 м.п	-	92	0,946 м.п	80,8
11	Задня стінка	11.00.00	ЛДВП	1	800	739	4	0,591 м ²	-	-	-	800	739	4	18	0,591 м ²	1	0,597 м ²	-	92	0,649 м ²	91,1

Розрахунок норми витрат матеріалів на річну програму.

Приклад розрахунку матеріалу на річну програму для ламінованої ДСП виконуємо за формулами (2.11, 2.12).

$$S_{max} = 0,612 + 1,171 + 0,613 + 0,066 = 2,463 \text{ м}^2.$$

$$S_p = 2463 * 1000 = 2463 \text{ м}^2.$$

Результати розрахунку матеріалів на річну програму наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Розрахунок матеріалів на річну програму

Вид і характеристика матеріалів	Станд. розміри матеріалів, мм			Кількість матеріалів			
	Д	Ш	Т	на 1 виріб		на річну програму,	
1	2	3	4	5		6	
Плита ламінована деревиностружкова Kronospan 8685 PD Білий Сніг	2800	2070	18	2,463	м ²	2462,892	м ²
Плита ламінована деревиноволокниста Kronospan 0101 Біле, 2800x2070x4	2745	1700	3	0,649	м ²	649,100	м ²
Матеріал крайковий на основі ABS виробництва "Rehau"	—	23	0,8	12,446	м ^{пог}	12445,598	м ^{пог}

За результатами розрахунку норм витрат деревних матеріалів для виготовлення одного виробу необхідно 2,463 м² ламінованої деревиностружкової плити Kronospan, 12,6 м.п кромколичкувального матеріалу, 0,06 м³ заготовок для щита меблевого та 0,21 м² деревини волокнистої плити.

Розрахунок норм витрат на 1 виріб та на річну програму дозволяє оптимізувати аналіз виробництва, закупівлю матеріалів та планування програми виробництва.

Отримані показники є доволі низькими, що забезпечить низьку собівартість продукції.

4.2. Розрахунок завантаженості обладнання

1. Операція – форматний розкрій

Найменування обладнання – верстат Bernardo FKS 3200 Pro

Розрахунок виконаний за формулою (2.13).

Приклад розрахунку по одній деталі – Бічна стійка

$$P_{зм} = \frac{480 \times 8 \times 0,8 \times 0,8}{2,510} = 244,78 \text{ шт./зм.}$$

Розрахунок витрати часу виконаний за формулами (2.16, 2.17).

$$H_{ч.д.} = \frac{480}{244,78} = 1,96 \text{ хв.}$$

$$T_{1000} = \frac{1,96 \times 2 \times 1000}{60} = 65,36 \text{ год.}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Розрахунок норми часу на річну програму для форматного розкрою

Найменування складальної одиниці	К-ть на виріб	Розміри, мм			Норма виробітку в зміну, шт	Час, хв		Час на 1000 виробів, верст×год
		Д	Ш	Т		Етап	Виріб	
Форматний розкрій								
Бічна стійка	2,00	800,00	350,00	18,00	244,78	1,96	3,92	65,36
Полиця	4,00	690,00	350,00	18,00	431,16	1,11	4,45	74,22
Верхня кришка	2,00	690,00	360,00	18,00	265,28	1,81	3,62	60,31
Цоколь	1,00	764,00	80,00	18,00	183,73	2,61	2,61	43,54
Задня стінка	1,00	800,00	379,00	4,00	134,61	3,57	3,57	59,43
Разом							18,17	302,87

2. Операція – Личкування крайок.

Найменування обладнання – верстат Bernardo EBM 200.

Розрахунок виконаний за формулою (2.14).

Приклад розрахунку по одній деталі – Бічна стійка.

$$P_{zm} = \frac{480 \cdot 0.8 \cdot 0.8 \cdot 6.4}{(1.337 \cdot 2 + 0.308 \cdot 1 + 200)} = 364,09 \text{ шт/зм.}$$

Розрахунок витрати часу виконаний за формулами (2.16, 2.17).

$$H_{ч.в} = \frac{480}{364,09} = 1,32 \text{ хв.}$$

$$T_{1000} = \frac{1,32 \cdot 2 \cdot 1000}{60} = 43,95 \text{ год.}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Розрахунок норми часу на річну програму для личкування крайки

Найменування складальної одиниці	К-ть на виріб	Розміри, мм			Норма виробітку в зміну, 43ех	Час, хв		Час на 1000 виробів, верст×год
		Д	Ш	Т		Етап	Виріб	
Личкування крайок								
Бічна стійка	2,00	800,00	350,00	18,00	364,09	1,32	2,64	43,95
Полиця	4,00	690,00	350,00	18,00	621,30	0,77	3,09	51,50
Верхня кришка	2,00	690,00	360,00	18,00	343,45	1,40	2,80	46,59
Цоколь	1,00	764,00	80,00	18,00	573,61	0,84	0,84	13,95
Разом							9,36	155,98

Операція – Свердління отворів

Найменування обладнання – верстат Bernardo Multibor DB 21.

Розрахунок виконаний за формулою (2.15).

Приклад розрахунку по одній деталі – Бічна стійка.

$$P_{зм} = \frac{480 * 0.8 * 0.8 * 60}{3 * 20} = 307,20 \frac{\text{шт}}{\text{зм}}$$

Розрахунок витрати часу виконаний за формулами (2.16-2.17)

$$Нч. в = \frac{T_{зм}}{P_{зм}} = \frac{480}{307,20} = 1,56 \text{ хв.}$$

$$T_{1000} = \frac{Нч. в * 1000}{60} = \frac{1,56 * 2 * 1000}{60} = 52,08 \text{ год.}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5.

Розрахунок норми часу на річну програму для свердління отворів

Найменування складальної одиниці	К-ть на виріб	Розміри, мм			Норма виробітку в зміну, шт	Час, хв		Час на 1000 виробів, верст×год
		Д	Ш	Т		Етап	Виріб	
Свердління отворів								
Бічна стійка	2,00	800,00	350,00	18,00	307,20	1,56	3,13	52,08
Полиця	4,00	690,00	350,00	18,00	460,80	1,04	4,17	69,44
Верхня кришка	2,00	690,00	360,00	18,00	460,80	1,04	2,08	34,72
Цоколь	1,00	764,00	80,00	18,00	307,20	1,56	1,56	26,04
Бічна стійка	2,00	800,00	350,00	18,00	307,20	1,56	3,13	52,08
Полиця	4,00	690,00	350,00	18,00	460,80	1,04	4,17	69,44
Верхня кришка	2,00	690,00	360,00	18,00	460,80	1,04	2,08	34,72
Разом							10,94	182,29

Аналіз завантаження устаткування.

Розрахунок завантаженості обладнання на прикладі верстата Bernardo FKS 3200 Pro для операції: форматний розкрій. Розрахунок проводиться за формулами (2.18–2.20)

$$T_{Т,В} = 100 \cdot 256,7 / (100 - 1) = 259,30 \text{ верст. годи.}$$

$$N_{розр} = \frac{259,30}{2072} = 0,1242 \text{ шт.}$$

$$K_{зав} = \frac{0,1242}{1} \cdot 100 = 12,42 \%$$

Результати розрахунків наведено у табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Розрахунок завантаженості основного обладнання

Найменування обладнання.	Марка	Час на 1000 виробів, год.	% технологічних втрат	Час на 1000 виробів, з врахуванням % технологічних втрат.	Час на річну програму, год.	змінність	Річний фонд часу обладнання, год.	Розрахункова кількість обладнання, шт.	Прийнята кількість обладнання, шт.	Завантаження обладнання, %.
Фарматно-розкрійний верстат	Bernardo FKS 3200 Pro	302,9	1	305,898	2088	1	2 088	14,65%	1	14,65%
Крайко-личкувальний верстат	Bernardo EBM 200	156,0	2	159,102	2088	1	2 088	7,62%	1	7,62%
Свердлильно-присадний верстат	Bernardo Multibor DB 21	182,3	3	187,760	2088	1	2088	8,99%	1	8,99%
Разом:									3	10,42%

Аналізуючи показники завантаженості обладнання можна зробити висновок, що воно є недостатньо завантаженим. Вирішенням цього може бути наступним: збільшення обсягу виробництва, або впровадження інших виробів.

4.3. Рекомендації щодо покращення для ФОП «Гайдаєнко Р. В.»

В результаті проведеного дослідження та аналізу технологічного процесу виробництва тумби для взуття, проведених розрахунків та аналізусамого виробництва можна запропонувати рекомендацій, які дозволять підвищити ефективність діяльності ФОП «Гайдаєнко Р.В.»:

1. Розширення парку обладнання. Через відсутність основного обладнання для обробки плитних матеріалів, велика частка роботи припадає на інші виробництва, що збільшує тривалість виконання замовлень та збільшує собівартість виробу. Як варіант запропоновані в верстати марки Bernardo.

2. Запровадження серійного виробництва бюджетної тумби для взуття. Розроблений виріб відповідає потребам ринку на доступні меблі, тож його доцільно запуснути в невеликі серії з можливістю масштабування.

3. Поступове оновлення та розширення парку обладнання. Запропоноване обладнання є лише базовим для оброки плитних матеріалів, при масштабуванні рекомендовано обрати більш продуктивні моделі, окрім цього впровадження додаткового обладнання може збільшити можливості підприємства.

4. Підвищення маркетингової активності. За умови виготовлення серійної продукції іноді виникають проблеми з її реалізацією. У контексті просування нових виробів доцільно розвивати соціальні мережі, для розширення аудиторії в Instagram, Facebook.

5. Розгляд варіантів субпідрядного виконання частини операцій. Для зменшення витрат на початковому етапі серійного виробництва доцільно продовжити співпрацю з підрядниками для обробки деталей з МДФ, фарбованих та ламінованих фасадів, панелей.

6. Підвищення кваліфікації. Впровадження нового обладнання вимагає від працівників конкретної спеціалізації та навичок. Відсутність досвіду та кваліфікації може призвести до травм при роботі з новим обладнанням. Для вирішення цієї проблеми можна додати працівника з великим досвідом (через

збільшення виконуваних операцій кількість працівників все одно має збільшитися) для передачі навичок іншим працівникам.

7. Безпека праці. Окрім кваліфікації працівників необхідно забезпечити умови праці, рівень освітленості, аспірацію для обладнання, нормований графік з передбаченим часом для відпочинку.

ФОП «Гайдаєнко Р.В.», активно працююче виробництво, але запропоновані кроки можу відчутно збільшити продуктивність виробництва і як наслідок збільшити прибуток.

В результаті проведений розрахунок демонструє наступні показники: Витрата матеріалів на 1 виріб – 2,46 м², ДСП, 0,65 м² ДВП та 12,5 м кромкувального матеріалу. Час необхідний для виготовлення 1000 виробів становить 305,9 год., середнє значення завантаженості при цьому становить 10,42 %. Також було наведено рекомендації щодо покращення виробництва ФОП «Гайдаєнко Р.В.».

ВИСНОВКИ

У процесі виконання даної бакалаврської роботи нами було здійснено комплексне дослідження, яке охоплює аналітичний, технологічний та конструкторський аспекти організації виробництва. Робота має прикладний характер і спрямована на вирішення практичної задачі впровадження нової моделі меблів – тумби для взуття у виробництво з урахуванням сучасних ринкових умов, можливостей підприємства та технічних ресурсів.

На основі аналізу меблевого ринку України встановлено, що попит на прості, недорогі та надійні меблі для побутового використання стабільно зростає. Під час дослідження також проаналізовано діяльність ФОП «Гайдаєнко Р.В.», яке розташовано в сегменті малих деревообробних та спеціалізується на виготовленні меблів за індивідуальними замовленнями. Встановлено, що підприємство має обмежені виробничі можливості, що вимагає розширення парку устаткування для впровадження нових виробів у серійне виробництво.

У другому розділі представлено конструкцію тумби для взуття, наведено матеріали та фурнітуру з урахуванням естетичних, ергономічних та економічних вимог. Застосування ЛДСП як основного матеріалу дозволило досягти балансу між надійністю, вартістю та можливістю впровадження цього виробу. Також була розроблена технологічний маршрут, що демонструє всі етапи обробки матеріалу – від розкрою до складання готового виробу.

Особлива увага була приділена підбору обладнання, яке відповідає потребам підприємства та забезпечує високий рівень якості при оптимальних витратах часу та ресурсів. Було обрано верстати компанії Bernardo, адже вони мають кращі показники ніж аналоги та мають гарну підтримку від виробника.

Розрахунки, проведені в четвертому розділі, виконано за розробленою методикою. Вони охоплюють норми витрат матеріалів, продуктивність обладнання та рівень його завантаження. Отримані результати демонструють низьку завантаженість обладнання, самий високий показник складає 14,65% , що дає можливість впровадження додаткових виробів, оскільки обраної програми виготовлення недостатньо для потужностей цеху.

У результаті виконаної роботи були розроблені рекомендації щодо покращення підприємства ФОП «Гайдаєнко Р.В.», зокрема щодо впровадження розширення устаткування та впровадження серійного виробництва, розширення присутності в інтернет-просторі для реалізації продукції.

Таким чином, у дипломній роботі було досягнуто поставлену мету – підтверджено доцільність впровадження нового технологічного процесу та виготовлення тумби для взуття на базі виробничих потужностей ФОП «Гайдаєнко Р.В.». Запропоновані рішення сприятимуть підвищенню продуктивності роботи підприємства, покращенню організації праці, зниженню собівартості та забезпечують конкурентоспроможність продукції на внутрішньому ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Об'єм та стан ринку меблів у 2024 році. *Українська асоціація меблевиків*: веб-сайт. URL: <https://uafm.com.ua/ob-yem-ta-stan-rynku-mebliv-u-2024-rotsi/> (дата звернення: 10.03.2025).
2. Аналіз української меблевої галузі 2024. *LIGNO Вироби з дерева*: веб-сайт. URL: https://ligno.com.ua/uk/news/118_analysis-of-the-Ukrainian-furniture-industry.html (дата звернення: 15.03.2025).
3. FSC в Україні: проблеми та перспективи. *Держлісагентство України*: веб-сайт. URL: <https://forest.gov.ua/news/fsc-v-ukraini> (дата звернення: 19.03.2025).
4. Львівський деревообробний кластер. *Офіційний сайт*: веб-сайт <https://woodcluster.org.ua/> (дата звернення: 25.03.2025).
5. Meet the dauntless women of Ukrainian furniture design. *The Times*: веб-сайт. URL: <https://www.thetimes.co.uk/article/meet-the-dauntless-women-of-ukrainian-furniture-design-5683mcm5c> (дата звернення: 14.04.2025).
6. A'Design Award Winners 2022. *Competition*: веб-сайт. URL: <https://competition.adesignaward.com/winners.php> (дата звернення: 10.05.2025).
7. Програми відновлення житла в Україні 2023–2025. *USAID*: веб-сайт. URL: <https://www.usaid.gov/ukraine/news> (дата звернення: 14.04.2025).
8. Тенденції електронної торгівлі 2023. *Prom.ua*: веб-сайт. URL: <https://prom.ua/blog/analytics2023> (дата звернення: 15.04.2025).
9. Крафтові меблі з масиву в Україні. *EcoDesign Market*: веб-сайт. URL: <https://ecodesignmarket.com.ua/articles> (дата звернення: 18.04.2025).
10. Полиця для взуття. FORESTwood - стильні і сучасні меблі від виробника. *Salò* : веб-сайт. URL: <https://salò.li/05c7013> . (дата звернення: 21.04.2025).
11. Сидоренко І. М. Сучасні меблі: класифікація та дизайн: навч. посіб. Київ: КНУТД, 2020. 144 с.

12. Тумба для взуття на 2 відділення з відкидними дверцятами АКМ ТО-126 Тіса Меблі. Office Systems 24 - Офісні та інші види меблів в одному магазині! *Salò* : веб-сайт. URL: <https://salò.li/3c93850> (дата звернення: 23.04.2025).
13. Комод на 5 ящиків G0090. "Mebel Store - купити меблі онлайн". *Salò*: веб-сайт. URL: <https://salò.li/b3cEf5c> . (дата звернення: 28.04.2025).
14. Войтович І.Г. Основи технології виробів з деревини. Львів: НЛТУ України, 2010. 305 с.
15. Mace, R. Universal Design in Housing. Boston: Institute for Human Centered Design, 2015. 98 p.
16. Передпокій Кароліна фабрики Світ меблів. *FayniMebli*: веб-сайт. URL: <https://fayni-mebli.com/ua/peredpokij-karolina.html> (дата звернення: 01.05.2025).
17. Ламіноване ДСП 16 мм. *Строй-Трейд*: веб-сайт. URL: <https://stroy-trade.net/ua/p169581633-laminirovannaya-dsp-dlya.html>. (дата звернення: 03.05.2025).
18. МДФ плита 19мм 2800x2070. *WOODFORCE*: веб-сайт. URL: <https://woodforce.com.ua/ua/product/mdf-plita-19mm-ukraina-600019/>. (дата звернення: 05.05.2025).
19. Беляєв В.М., Бородин А.С. Технології виготовлення меблів. Харків: УПА, 2013. 211 с.
20. Тумба для взуття в стилі Лофт ПО103. *KOMPRED*: веб-сайт. URL: <https://kompred.zp.ua/ua/p1493050091-tumba-dlya-obuvi.html>. (дата звернення: 04.05.2025).
21. Дерев'яні тумба на замовлення. *MebelART*: веб-сайт. URL: <https://mebelart.kiev.ua/uk/tumba-na-zamovlenya>. (дата звернення: 05.05.2025).
22. Фурнітура для меблів. *ВУД ФОРС*: веб-сайт. URL: https://woodforce.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/MDF_3.jpeg (дата звернення: 05.05.2025).

23. Спірочкін А.К., Горбачова О.Ю. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія виробів з деревини». 2-ге вид. Київ : НУБіП України, 2018. 56 с.

24. Войтович І. Г. Основи технології виробів з деревини : навчальний посібник. Львів : УкрДЛТУ «Інтелект-Захід», 2004. 123 с.

25. Марченко Н.В., Мазурчук С.М. Проектування деревообробних підприємств. Методичні вказівки до вивчення курсу з дисципліни «Проектування деревообробних підприємств» для студентів ОКР «Бакалавр» лісогосподарського факультету очної та заочної форм навчання з напряму підготовки 6.051801 «Деревооброблювальні технології». К.: НУБіП України, 2015. 43 с.

26. ДСП Kronospan 8685 PD Білий сніг, 2800x2070x18. *Інтернет-магазині Мебляр*: веб-сайт. URL: <https://meblyar.ua/ua/dsp-kronospan-8685-pd-bilyj-snig-2800x2070x18>.

27. Форматно розкрійний верстат Robland Z3200. *Salo*: веб-сайт. URL: <https://salo.li/1B5E9fa> . (дата звернення: 10.05.2025).

28. Форматно-розкрійний верстат CORMAK MJ45-KD3. *КМА.ua*: веб-сайт URL: <https://salo.li/3D99373> (дата звернення: 10.05.2025).

29. Верстат форматно-розкroювальний FR32ZS. *FDB Maschinen*: веб-сайт URL: <https://fdb-maschinen.com.ua/derevoobrobka/formatno-rozkroyvalniy-verstat-fdb-maschinen-fr-32-zs>. (дата звернення: 10.05.2025).

30. Верстат форматно-розкрійний FKS 3200 Pro BERNARDO. *Станмастер*: веб-сайт. URL: <https://salo.li/68862c0>. (дата звернення: 10.05.2025).

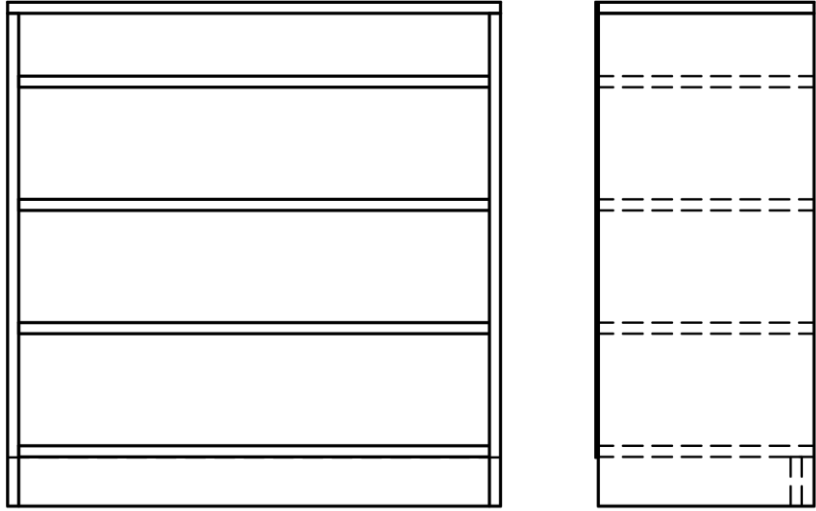
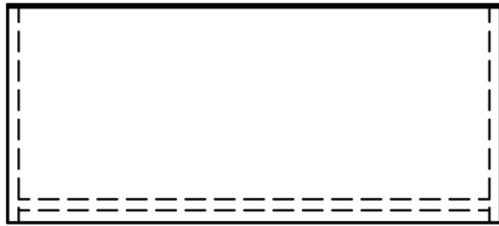
31. Форматно-раскroечный станок Zenitech FR 6132. *Zenitech.ua*: веб-сайт. URL: <https://www.zenitech-ua.com/derevo/formatno-raskroechnyye-stanki/zenitech-fr-6132/>. (дата звернення: 10.05.2025).

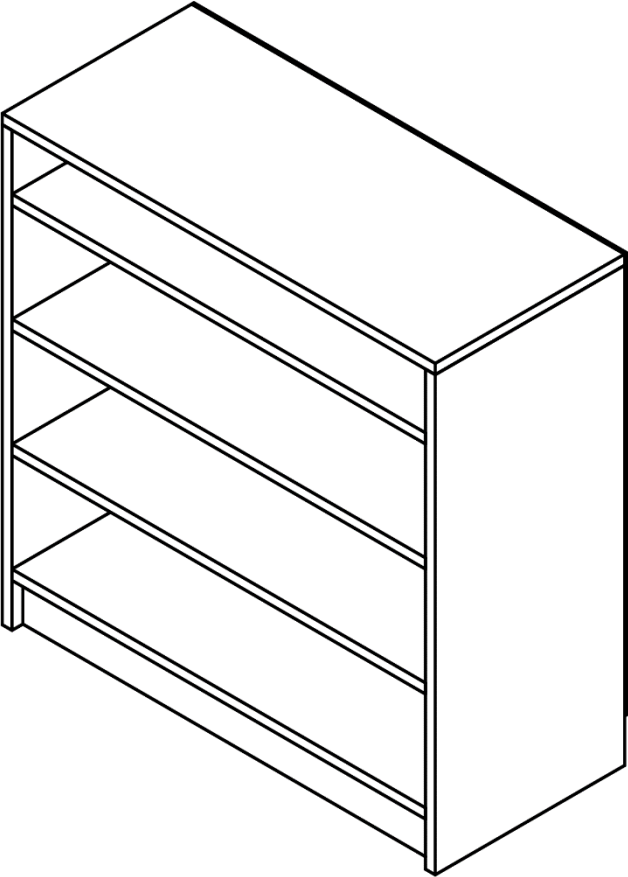
32. Кромкообліцювальний Robland KM 675. *ПРОМТОВАРИ*: веб-сайт. URL: <https://promtovari.com.ua/ua/verstaty-ua/kromkooblycyuvalni-verstaty-ua/kromkooblycyuvalnij-robland-km-675-ua>. (дата звернення: 11.05.2025).

33. Верстат EBM 200 BERNARDO. *BERNARDO UKRAINE*: веб-сайт
URL: <https://bernardo-ukraine.com/ua/p730276099-ebm-200-kromkooblitsovochnyj.html?srsId=AfmBOoqMKirZRT7PO3dMiJtIWizBZKGs6iVlypRS6kfbTLVpad7fqvqu>. (дата звернення: 11.05.2025).
34. Кромкооблицювальний верстат Holzmann КАМ 115ЕР. *MAST*: веб-сайт. URL: <https://salo.li/5655f82> . (дата звернення: 11.05.2025).
35. Кромкооблицювальний Robland КМ 500. *ПРОМТОВАРИ*: веб-сайт. URL: <https://promtovari.com.ua/ua/verstaty-ua/kromkooblycyuvalni-verstaty-ua/kromkooblycyuvalnij-robland-km-500-ua>. (дата звернення: 11.05.2025).
36. Кромкооблицювальний верстат проходного типу TIEGE MFB R3. *КЛАДОВА*: веб-сайт. URL: <https://kladovaya.kh.ua/ua/p2282104044-kromkooblitsovochnyj-standok-prohodnogo.html> (дата звернення: 11.05.2025).
37. Multibor DB 21 Bernardo. *BERNARDO UKRAINE*: веб-сайт. URL: <https://bernardo-ukraine.com/ua/p730276208-sverlilno-prisadochnyj-standok.html?srsId=AfmBOornZijlmSOYhdAcP7OYPvmzLURwFht1a6SQDqb8d6P55hSNNZCy>. (дата звернення: 13.05.2025).
38. KD-612KHS. *KDT Woodworking Machinery*: веб-сайт. URL: <https://kdtmac.com.ua/sverlilno-prisadochnyj-tsentr-s-chpu-kd-612khs>. (дата звернення: 13.05.2025).
39. Свердлильно-присадочний верстат Holzmann DBM 21N. *STORGOM*: веб-сайт. URL: <https://salo.li/8DC62f0> . (дата звернення: 13.05.2025).
40. Свердлильно-присадковий верстат із ЧПУ AES. *STANMASTER*: веб-сайт. URL: <https://salo.li/aC91F4C> . (дата звернення: 13.05.2025).
41. AES SIRIUS 950M SIRIUS 950M. *ПРОМТОВАРИ*: веб-сайт. URL: <https://promtovari.com.ua/ua/verstaty-ua/sverdlylni-verstaty-ua/sverlilno-prisadochnyj-standok-s-chpu-aes-sirius-950m-ru-uk>. (дата звернення: 13.05.2025).

ДОДАТКИ

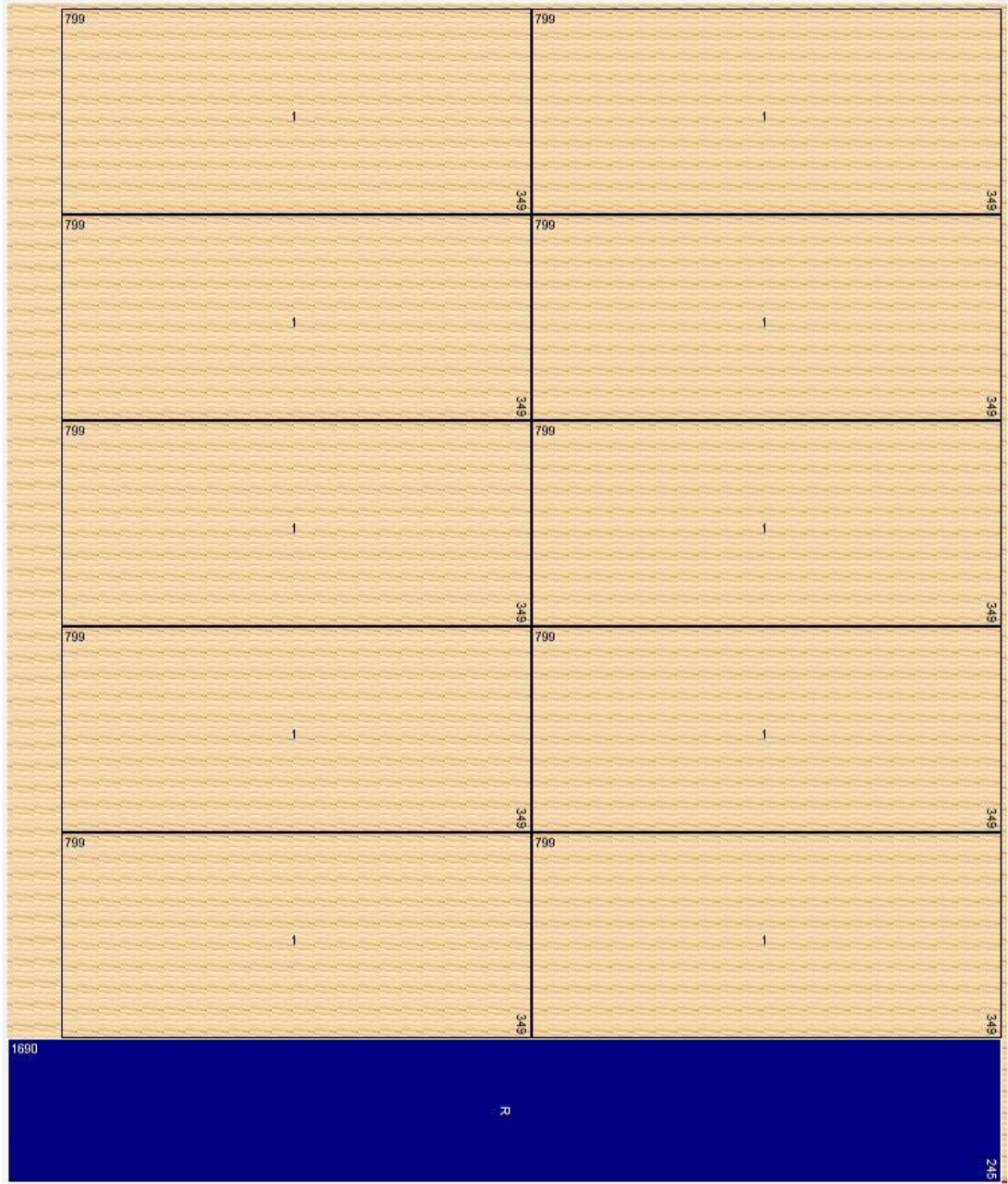
Креслення виробу

Перв. примен.	КП.КВД.14.00.00.00.ГК						
	Справ. №						
Подп. и дата	Инв. N дубл.						
Взам. инв. №	КП.ПДОВ.14.00.00.00.ГК						
Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Тумба для взуття				Лит.	Масса	Масштаб
	Габаритне креслення						1:10
	Разраб. Фельтін О.І.				Лист 1	Листов 2	
	Пров.				ДМТ -2 1 01		
	Т.контр.						
	Н.контр.						
	Утв.						

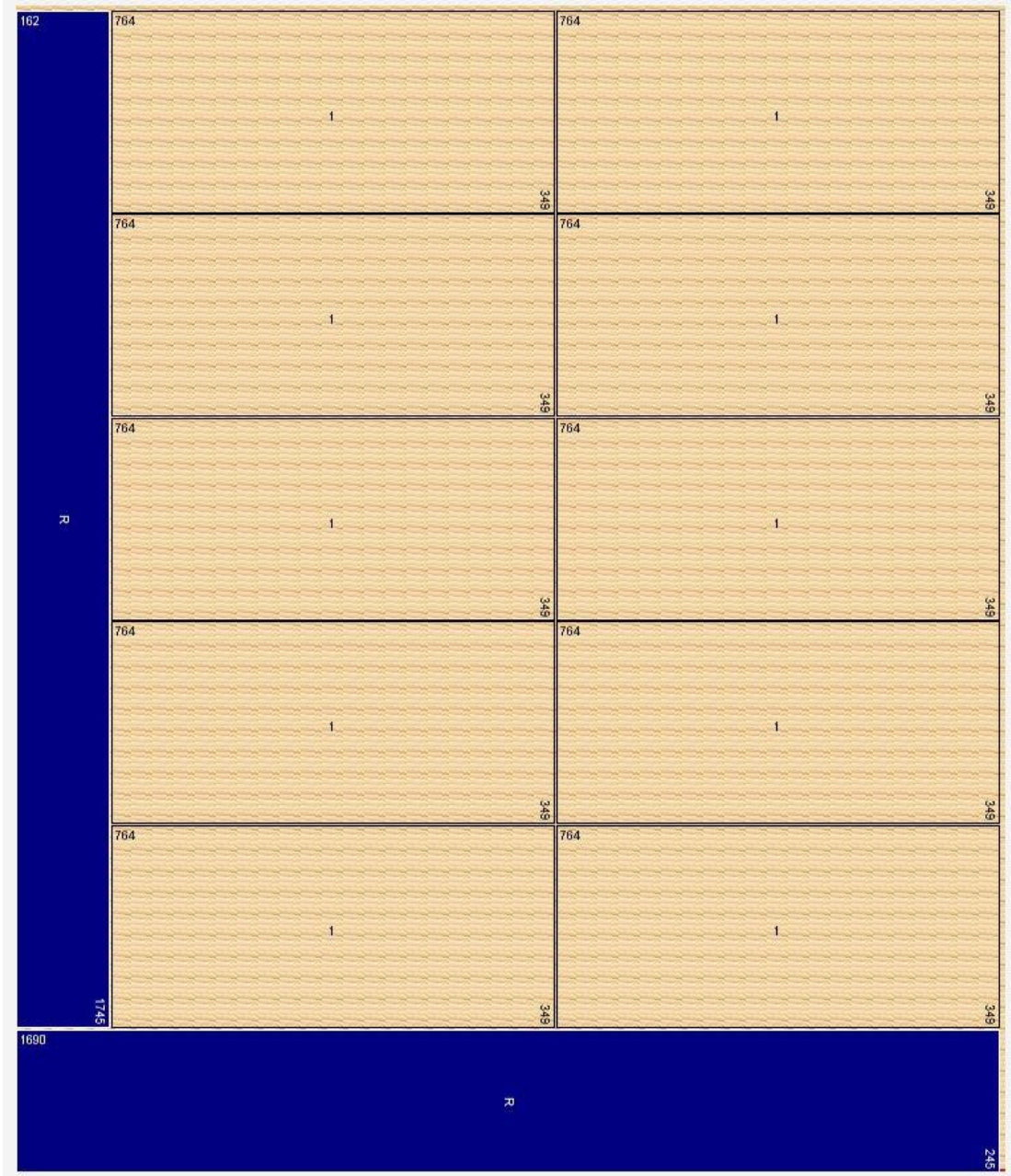
Перв. примен.	<i>КП.КВД.14.00.00.00.ПР</i>													
Справ. №														
Подп. и дата														
Инв. № дубл.	Взам. инв. №	<p><i>КП.КВД.14.00.00.0. ПР</i></p> <p>Тумба для взуття Перспектива</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масса</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">1: 8</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Лист 1</td> <td style="text-align: center;">Листов 2</td> </tr> </table>				Лит.	Масса	Масштаб			1: 8	Лист 1		Листов 2
Лит.	Масса					Масштаб								
		1: 8												
Лист 1		Листов 2												
Подп. и дата	Инв. № подл.													
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>ДМТ -2101</p>									
Разраб.	<i>Фельтін О.І.</i>													
Проб.														
Т.контр.														
Н.контр.														
Утв.														

Перв. примен.	КП.КВД.14.00.00.00.СК			
Справ. №				
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №		
Подп. и дата	КП.КВД.14.00.00.00.СК			
Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.
	Разраб.		Фельтін О.І.	Дата
	Пров.			
	Т.контр.			
	Н.контр.			
	Утв.			
Тумба для взуття Складальне креслення			Лит.	Масштаб
			Лист 3	Листов 1
ДМТ-2101				

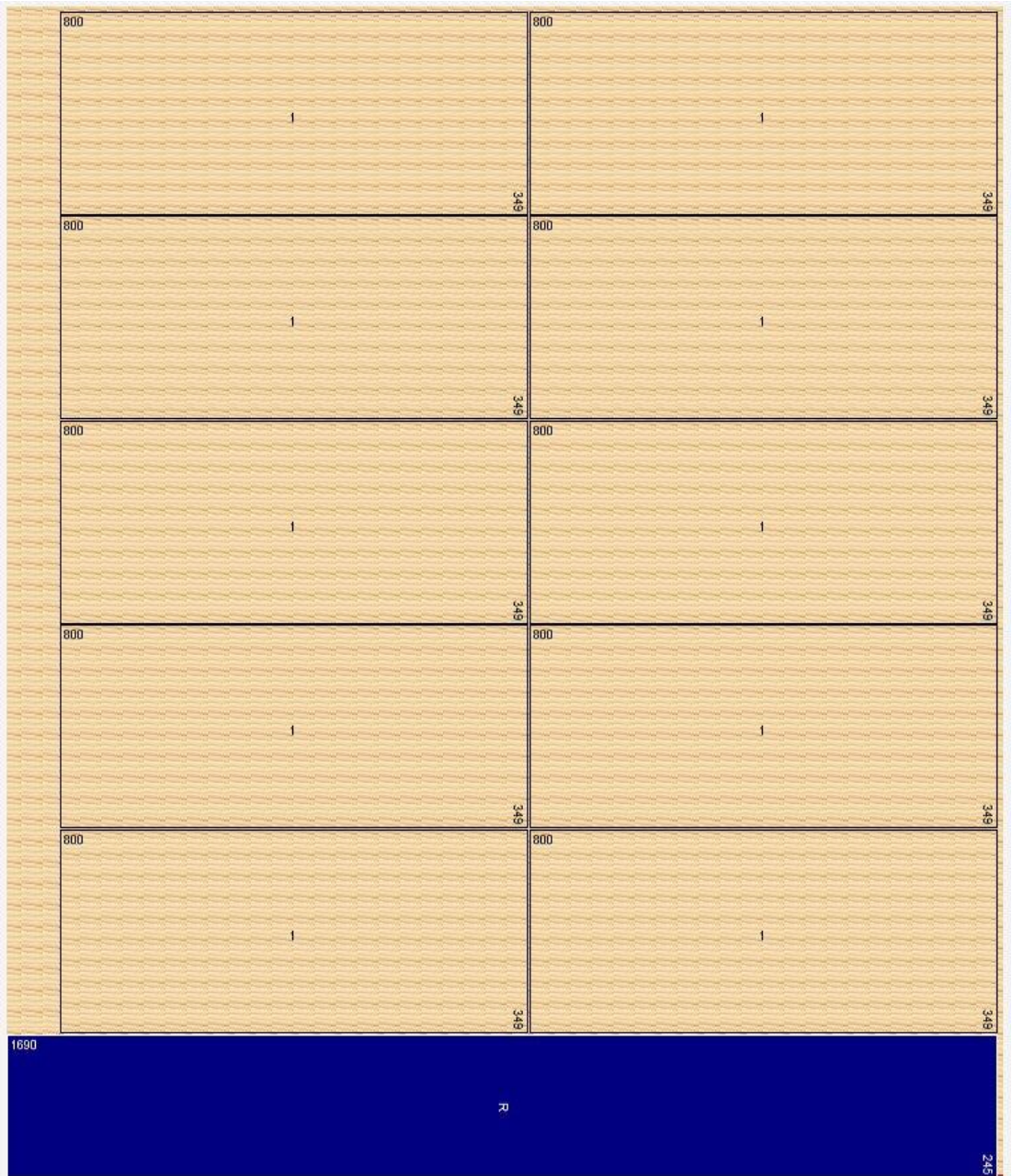
Карти розкрою



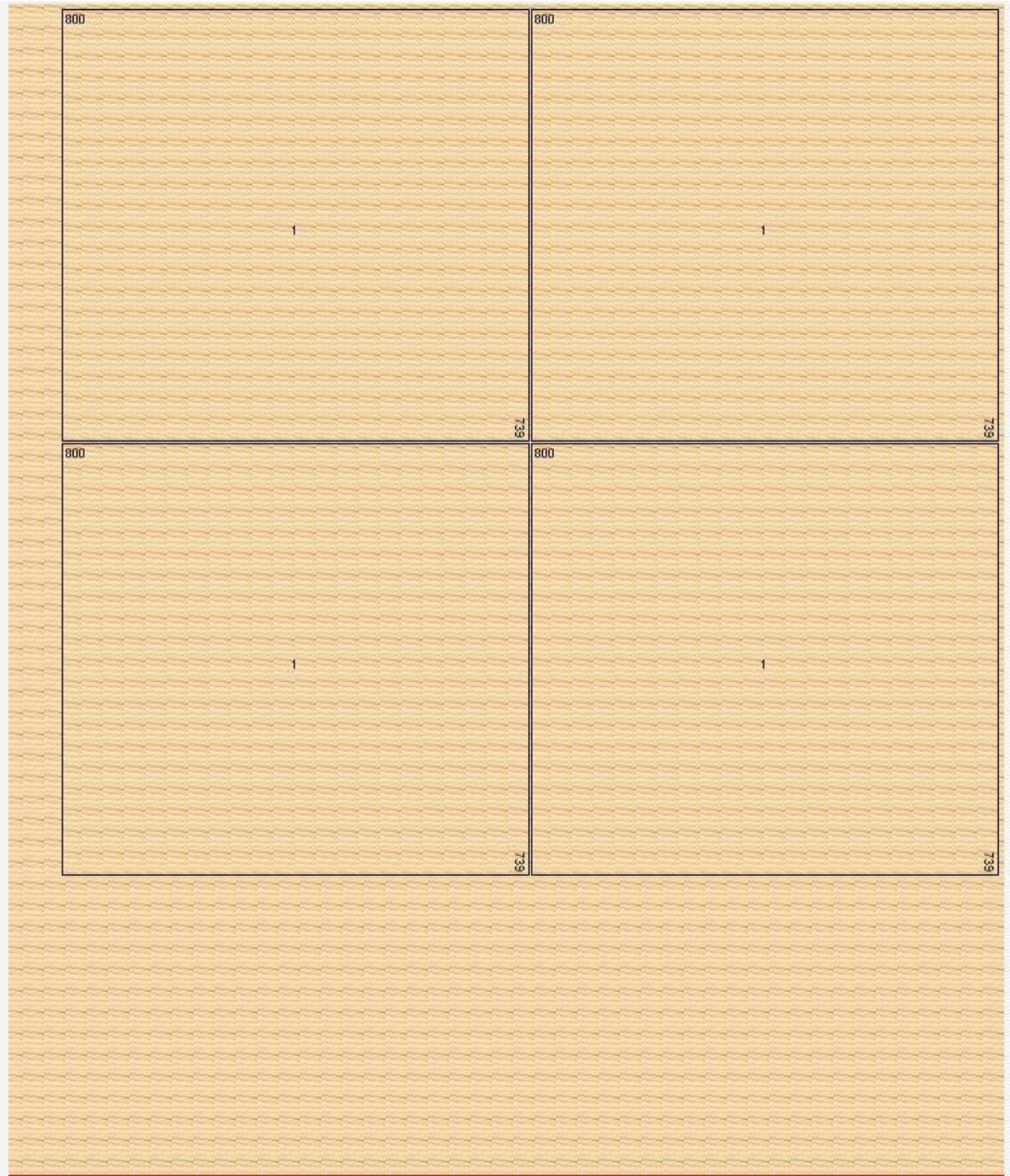
Карта розкрою для деталі «Бічна стійка»



Карта розкрою для деталі «Полиця»



Карта розкрою для деталі «Верхня кришка»



Карта розкрою для деталі «Задня стінка»

-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1										1												
1										1												