

**НАЦІОНАЛЬНИЙ 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 СПІРОЧКІН
«_____» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Аналіз можливості вдосконалення технологічного процесу
виготовлення шафи на ТОВ «Еліо»**

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Гарант освітньої програми

_____ к.т.н., доц.

_____ (підпис)

Олександра ГОРБАЧОВА

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Василь ЛОМАГА

Виконав

_____ (підпис)

Андрій БОНДАРЧУК

Київ – 2026

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ОПИС ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1 Тенденції ринку шаф та матеріали для виготовлення шаф	7
1.2 Асортиментний ряд шаф	13
1.3 Історія підприємства «ELIO HOME»	17
1.4 Характеристика підприємства та асортименту продукції	19
1.5 Матеріально технічна база підприємства	28
РОЗДІЛ II МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ	35
2.1 Методика проведення розрахунків норм витрат сировини	35
2.2 Методика проведення розрахунків продуктивності обладнання	37
2.3 Операція – форматний розкрій	37
2.4 Операція – личкування крайок	38
2.5 Операція – свердління отворів	40
РОЗДІЛ III ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА ШАФИ	44
3.1 Аналіз існуючого технологічного процесу дільниці виготовлення меблевих виробів. Опис технологічного процесу виготовлення шафи	44
3.2 Опис виробу	48
3.3 Розрахунок завантаження основного обладнання	54
РОЗДІЛ IV ПРОПОЗИЦІЇ ТА НЕДОЛІКИ	58
4.1 Недоліки існуючого технологічного процесу	58
4.2 Пропозиції щодо вдосконалення технологічного процесу	59
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

ВСТУП

Виробництво меблів в Україні є однією з важливих галузей деревообробної промисловості, яка забезпечує потреби населення у якісних та функціональних виробах. Сучасний ринок меблів характеризується високою конкуренцією, постійним оновленням асортименту та зростанням вимог споживачів до якості, дизайну й довговічності продукції. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває питання вдосконалення технологічних процесів виготовлення меблів, що дозволяє підвищити ефективність виробництва, знизити витрати матеріалів та покращити якість готової продукції.

Сучасний стан меблевої промисловості України характеризується значними перспективами розвитку. Наявність сировинної бази, кваліфікованих працівників та попит на меблеву продукцію створюють умови для розширення виробництва та впровадження інноваційних технологій. Разом із тим підприємства стикаються з необхідністю модернізації обладнання, оптимізації виробничих процесів та підвищення ефективності використання матеріальних ресурсів. Саме тому вдосконалення технологічних процесів є одним із ключових напрямів підвищення конкурентоспроможності меблевих підприємств.

Технології виготовлення корпусних меблів постійно удосконалюються завдяки впровадженню сучасного обладнання та автоматизованих систем виробництва. Використання верстатів з числовим програмним керуванням, автоматичних ліній розкрою та крайколичкувального обладнання дозволяє підвищити точність обробки деталей, скоротити виробничі витрати та забезпечити стабільну якість продукції. Застосування сучасних програм автоматизованого проектування (CAD) та виробництва (CAM) сприяє оптимізації технологічного процесу та ефективному використанню матеріалів.

Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає в аналізі можливості вдосконалення технологічного процесу виготовлення шафи на ТОВ «Еліо».

Відповідно до поставленої мети сформульовано наступні задачі досліджень:

- подати характеристику та огляд підприємства;

- розглянути типи конструкцій шаф та їх особливості;
- проаналізувати існуючий технологічний процес виготовлення шафи;
- обґрунтувати конструкцію виробу та описати технологічний процес його виготовлення;
- провести розрахунок витрати матеріалів та продуктивності обладнання;
- надати пропозиції щодо вдосконалення технологічного процесу виготовлення шафи на підприємстві.

Об'єктом дослідження є існуючий технологічний процес виготовлення корпусних меблів на підприємстві ТОВ «Еліо».

Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи були використані методи аналізу та порівняння, розрахункові методи, а також методи моделювання.

Практична значущість бакалаврської кваліфікаційної роботи полягає у проведенні аналізу діяльності меблевого підприємства, існуючого технологічного процесу виготовлення меблевих виробів та розробленні пропозицій щодо його вдосконалення. Отримані результати можуть бути використані підприємством для оптимізації виробничих процесів, підвищення ефективності використання обладнання та матеріалів, а також для впровадження у виробництво меблевих виробів нової конструкції.

Кваліфікаційна робота містить у собі 4 розділи.

Перший розділ містить аналітичний огляд ринку корпусних меблів та шаф, розглянуто сучасні тенденції розвитку ринку в умовах 2026 року, основні матеріали для виготовлення шаф, а також проаналізовано асортиментний ряд конструкцій шаф, характеристику підприємства ТОВ «Еліо» (ELIO HOME), його історії, асортименту продукції, організаційної структури та матеріально-технічної бази, зокрема огляд сучасного технологічного обладнання, що використовується у виробництві меблів.

У другому розділі наведено методику проведення розрахунків продуктивності та завантаження технологічного обладнання для основних операцій виготовлення корпусних меблів.

Третій розділ включає аналіз існуючого технологічного процесу виготовлення корпусних меблів на підприємстві, опис конструкції та технологічного процесу виготовлення шафи, підбір обладнання, а також виконання технологічних розрахунків норм витрат матеріалів і завантаження основного обладнання.

У четвертому розділі проаналізовано недоліки існуючого технологічного процесу та запропоновано шляхи його вдосконалення на ТОВ «Еліо».

Бакалаврську роботу викладено на 66 сторінках. Вона містить 19 рисунків, 10 таблиць та 33 використаних джерела.

РОЗДІЛ І

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТА ОПИС ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Тенденції ринку шаф та матеріали для виготовлення шаф

Ринок меблів і матрасів в Україні у 2026 році продовжує змінюватись під впливом війни (рис. 1.1.), економічної нестабільності, змін у споживчій поведінці та розвитку цифрових технологій. Цікавими є як виклики, так і нові можливості - для виробників, імпортерів і споживачів [1].

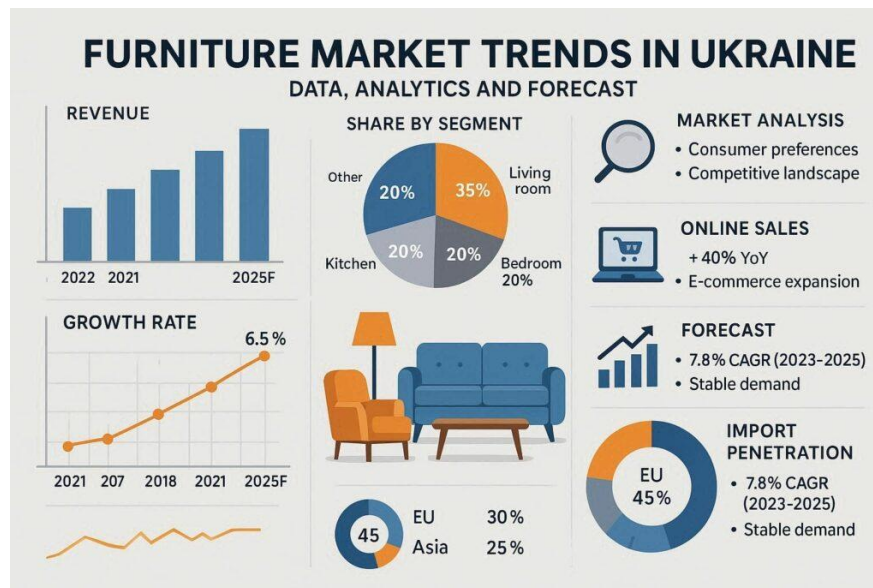


Рис. 1.1. Зміни на ринку меблів і матрасів в Україні за останні роки [5]

Виробники українських меблів експортували продукцію на \$909 млн у 2024 році, що на 15,5 % більше, ніж у 2023-му. Галузі деревообробки та меблевої промисловості входять до топ-10 товарних груп за експортом і займають частку близько 5,7 % у загальному товарному експорті країни. Виробники очікують, що вже цього року експорт меблів може перевищити позначку \$1 млрд за умови збереження поточної динаміки та підтримки державних програм [2–4].

Водночас внутрішній ринок меблів значно скоротився. До війни його обсяг оцінювали в \$1–1,2 млрд, наразі – приблизно \$500–650 млн. Основні причини - зниження купівельної спроможності населення, інфляція, логістичні та безпекові проблеми, а також зміна пріоритетів споживачів, які тепер більше уваги приділяють ціні та зручності доставки.

Значно прискорився перехід усього сегменту в онлайн. Частка онлайн-продажів меблів уже перевищила 60 %, а в окремих категоріях сягає 77 %. Споживачі все частіше обирають меблі через інтернет через переїзди, зміни місця проживання, а також з міркувань зручності та безпеки. Зростає частка замовлень з мобільних пристроїв. Багато нових шоурумів і брендів були змушені швидко адаптуватися: покращувати онлайн-сервіс, забезпечувати швидку доставку та пропонувати дистанційні консультації.

Щодо ринку матраців зберігається висока залежність від імпорту. За даними Pro-Consulting, близько 60 % імпорту матрасів надходить з Польщі та Китаю. Це створює ризики, пов'язані з коливанням валютних курсів, митними умовами, логістичними затримками та жорсткою конкуренцією з імпортними брендами.

При цьому український ринок матраців у 2025–2026 роках демонструє зростаючі вимоги до екологічності та сталих практик. За даними Statista, споживачі дедалі більше віддають перевагу натуральним, безпечним матеріалам з мінімальним використанням шкідливих речовин. Виробники реагують на це: впроваджують першозданні наповнювачі, переробку матеріалів, сертифікацію та підвищують прозорість походження компонентів.

У середньостроковій перспективі експорт меблів за збереження поточних умов може перевищити \$1 млрд уже цього року. Онлайн-продажі меблів і матраців продовжать зростати як частка ринку завдяки розвитку логістики, платіжних систем і змінам у споживчих звичках. Імпорт, ймовірно, збережеться, але у виробників з'являється стимул збільшувати частку локального виробництва. Також зростатиме попит на екологічні матраци, подушки та аксесуари для сну з натуральними матеріалами, покращеною вентиляцією та антимікробними властивостями.

Серед головних викликів – коливання курсів валют, що підвищує вартість імпортованих компонентів, проблеми з логістикою через пошкоджену інфраструктуру, фінансова нестабільність, інфляція та зростання собівартості

продукції. Усе це знижує купівельну спроможність споживачів і посилює конкуренцію з дешевим імпортом, який не завжди відповідає стандартам якості.

Виробникам радять інвестувати у виробничі потужності та автоматизацію для зниження собівартості, посилювати маркетинг і брендування (особливо для експорту), активно розвивати онлайн-сервіси (віртуальне примірювання, моделювання інтер'єру, швидку доставку та збірку), а також орієнтуватися на стабільні та довговічні моделі, оскільки попит на якісну продукцію зростає.

Як висновок у 2026 році ринок меблів і матраців в Україні проходить через суттєві трансформації. Експорт продовжує зростати, онлайн-торгівля домінує, а споживачі стають вимогливішими до якості й екологічності. Водночас внутрішній попит залишається слабким – це головний виклик для локальних виробників. Комбінація державної підтримки, інновацій та орієнтації на експорт може стати ключовим рецептом стійкості галузі [1].

Сучасний ринок меблів в Україні активно розвивається та адаптується до нових економічних умов, змін у споживчих вподобаннях і технологічного прогресу. Одним із найбільш затребуваних сегментів меблевої продукції залишаються шафи та гардеробні системи, оскільки вони є важливим елементом інтер'єру житлових і комерційних приміщень. Попит на шафи визначається не лише їхнім функціональним призначенням, але й вимогами до дизайну, ергономіки, якості матеріалів та індивідуалізації конструкцій. У сучасних умовах виробники меблів орієнтуються на поєднання естетичності, функціональності та технологічності продукції.

Однією з головних тенденцій сучасного ринку шаф є зростання популярності мінімалістичного дизайну. Споживачі все частіше надають перевагу меблям із простими геометричними формами, гладкими фасадами та прихованою фурнітурою. Популярності набувають безручкові системи відкриття, інтегровані профілі та фасади без декоративних елементів. Такий підхід дозволяє створювати сучасний інтер'єр із візуально легким та гармонійним виглядом. Крім того, актуальними залишаються модульні системи,

які дозволяють адаптувати конструкцію шафи під індивідуальні потреби користувача та особливості приміщення [5–8].

Іншою важливою тенденцією є зростання попиту на вбудовані шафи та гардеробні системи. Вбудовані конструкції дозволяють максимально ефективно використовувати площу приміщення, що особливо актуально для сучасних квартир із обмеженим простором. Такі шафи виготовляються переважно за індивідуальними замовленнями та враховують особливості планування приміщення. Поширення отримують шафи-купе, які характеризуються компактністю, зручністю експлуатації та широкими можливостями дизайнерського оформлення.

Суттєвий вплив на розвиток ринку меблів мають сучасні технології виробництва. Використання автоматизованих виробничих ліній, верстатів з числовим програмним керуванням та сучасних CAD/CAM систем дозволяє значно підвищити точність виготовлення деталей, зменшити кількість виробничих відходів та скоротити час виготовлення меблів. Завдяки цьому виробники можуть пропонувати споживачам продукцію високої якості за конкурентоспроможними цінами. Важливим напрямком розвитку є також цифровізація меблевого виробництва та використання 3D-візуалізації при проектуванні меблів.

Сучасні тенденції ринку також характеризуються підвищенням уваги до екологічності матеріалів та безпечності продукції. Споживачі все частіше звертають увагу на екологічні сертифікати, рівень вмісту формальдегіду в плитних матеріалах та можливість вторинної переробки меблевих компонентів. Це стимулює виробників використовувати екологічно безпечні матеріали та сучасні технології обробки поверхонь. Особливої популярності набувають натуральні текстури дерева, матові покриття та поєднання деревини з металом і склом.

На сучасному ринку для виготовлення шаф використовується широкий спектр матеріалів, кожен з яких має свої переваги, недоліки та сферу

застосування. Найпоширенішим матеріалом для виготовлення корпусів шаф є ламінована деревостружкова плита ЛДСП (рис. 1.2.).



Рис. 1.2. Ламінована деревостружкова плита різних дизайнів [9]

Даний матеріал характеризується відносно низькою вартістю, широкою гамою кольорів та текстур, а також хорошими експлуатаційними властивостями. ЛДСП виготовляється шляхом пресування деревинної стружки із синтетичними смолами та подальшого ламінування декоративною плівкою. Основними перевагами ЛДСП є доступність, простота обробки та стійкість до механічних пошкоджень. Водночас матеріал має певні недоліки, серед яких менша вологостійкість та обмежені можливості фрезерування.

Другим за популярністю матеріалом є MDF (рис. 1.3.) (деревоволокниста плита середньої щільності).



Рис. 1.3. Зовнішній вигляд MDF [10]

MDF виготовляється із дрібнодисперсних деревинних волокон шляхом гарячого пресування. Матеріал характеризується високою щільністю, однорідною структурою та хорошими механічними властивостями. Основною перевагою MDF є можливість фрезерування поверхні, що дозволяє створювати фасади складної форми з декоративними елементами. Крім того, MDF добре підходить для фарбування, шпонування та нанесення декоративних покриттів. Саме тому цей матеріал широко використовується у виробництві фасадів преміальних шаф та меблів високого класу.

Для виготовлення меблів преміум-сегменту часто використовується натуральна деревина або ж шпонований MDF (рис. 1.4.).



Рис. 1.4. Зразки шпонованого MDF [11]

Шпонований MDF – це один з найпопулярніших матеріалів у сучасному меблевому виробництві, особливо в Україні. Він поєднує переваги MDF-плити з натуральним виглядом деревини.

Масив деревини характеризується високою міцністю, довговічністю та привабливими естетичними властивостями. Найчастіше у меблевому виробництві використовують дуб, ясен, бук, сосну та вільху. Натуральна

деревина дозволяє створювати екологічно безпечні меблі з унікальною текстурою та високими декоративними властивостями. Проте використання масиву деревини суттєво підвищує собівартість виробів, а сам матеріал потребує ретельного контролю вологості та умов експлуатації.

Останніми роками значної популярності набувають комбіновані матеріали та сучасні декоративні покриття. У виробництві шаф активно використовуються скло, дзеркала, металеві профілі, алюмінієві системи, акрилові панелі та декоративний пластик. Скляні та дзеркальні фасади дозволяють візуально збільшити простір приміщення та надати меблям сучасного вигляду. Металеві елементи використовуються для створення каркасних конструкцій, систем розсувних дверей та декоративних вставок. Особливо популярним є поєднання деревинних матеріалів із чорним металом, що відповідає сучасним тенденціям стилю лофт та мінімалізму [12, 13].

Важливе значення у виробництві шаф має вибір оздоблювальних матеріалів та фурнітури. Для облицювання поверхонь використовуються ПВХ-плівки, натуральний шпон, акрилові покриття, емалі та лакофарбові матеріали. Від якості оздоблення залежить не лише зовнішній вигляд меблів, але й їхня стійкість до механічних пошкоджень, вологи та ультрафіолетового випромінювання. Сучасна меблева фурнітура включає системи плавного закривання, телескопічні напрямні, приховані завіси та механізми автоматичного відкривання. Використання якісної фурнітури суттєво підвищує комфорт експлуатації меблів та збільшує термін їхньої служби.

1.2 Асортиментний ряд шаф

Сучасний дизайн, функціональна вишуканість. Шафа-гардероб «Night 22» [14] (рис. 1.5) має вражаючу конфігурацію розділених дверей, що створює сучасний погляд на класичну форму. Двері з елегантного меламіну Tortora поєднуються з різною матовою лакованою ручкою Esrù для тонкого контрасту та мінімалістичної естетики. Чисті лінії та стримана елегантність роблять її ідеальним варіантом як для сучасних, так і для перехідних спалень.



Рис. 1.5. Шафа-гардероб «Night 22» [14]

Всередині ретельно продуманий інтер'єр оздоблений вишуканим бавовняним декором, створюючи заспокійливий, нейтральний фон, який є одночасно розкішним та практичним. Регульовані полиці та варіанти підвішування максимально збільшують місткість та акуратно зберігають одяг та аксесуари, надаючи справжньої повсякденної зручності вишуканому вигляду.

Збалансовані матеріали та текстури, зовнішня частина Tortora, внутрішня частина Cotton та ручка Esrù утворюють цілісну, позачасову палітру. Розділені двері підкреслюють візуальний інтерес та забезпечують легкий доступ, що

робить цю шафу такою ж практичною, як і стильною. Шафа- гардероб «Green Hinged Doors» [15] (рис. 1.6.)



Рис. 1.6. Шафа- гардероб «Green Hinged Doors» [15]

Ця шафа має зеленуваті фасади на петлях, які втілюють привабливість простоти в сучасному, свіжому дизайні. Натхненна мінімалістичною естетикою сучасних ліній, шафа Green пропонує дизайнерське рішення, яке вирізняється своєю незмінною елегантністю. Ручка – це більше, ніж просто функціональний елемент. Майстерно інтегрована, вона витончено окреслює зовнішній профіль нижньої панелі, встановлюючи бездоганний баланс між формою та функціональністю. Ви маєте можливість вибрати з низки варіантів оздоблення та кольорів, щоб доповнити або персоналізувати її.

Шафи з широкою модульністю.

Для шафи Green з дверцятами на петлях є різні варіанти модульності з одинарними або двостулковими дверцятами, включаючи кутові модулі або відкриті відділення. Крім того, існують рішення, адаптовані до сантиметра, які постійно пропонує Dallagnese.

Універсальна шафа з функціональним місцем для зберігання речей [16] (рис. 1.7) підкреслить елегантність та практичність будь-якої спальні завдяки своєму елегантному дизайну брудно-білого кольору та міцній дерев'яній конструкції. Вона має три місткі шухляди для впорядкованого зберігання речей, верхню шафу та тумбочку, всі з яких розроблені для оптимізації зберігання речей у невеликих приміщеннях.



Рис. 1.7. Універсальна шафа з функціональним місцем для зберігання речей [16]

Маючи чотири-, п'яти-, шести- або семидверну конфігурацію, ця шафа пропонує настроюване планування для різних цілей. Універсальна дерев'яна шафа з функціональним місцем для зберігання речей є ідеальним варіантом для

зберігання речей як з точки зору практичності, так і стилю завдяки продуманим пропорціям та міцній вішалці для одягу.

1.3 Історія підприємства «ELIO HOME»

Підприємство «ELIO HOME» є одним із сучасних українських виробників преміальних меблів та комплексних інтер'єрних рішень. Компанія спеціалізується на виготовленні корпусних меблів, гардеробних систем, кухонь, міжкімнатних дверей, декоративних панелей та інших елементів інтер'єру. Основною концепцією діяльності підприємства є створення гармонійного житлового простору, у якому поєднуються функціональність, естетика та сучасні технології виробництва

«ELIO HOME» – торгова марка преміального класу, започаткована компанією «ELIO» у 2017 році. За плечима компанії 20-річний досвід роботи в меблевій промисловості, в активі – власна фабрика та висококваліфіковані співробітники. Автоматизована технологія виробництва та сучасне високоточне обладнання дозволяють адаптувати будь-яку модель із колекцій «ELIO HOME» під розміри та потреби конкретного простору. Фабрика працює з чотирма матеріалами – деревом (шпоном), склом, каменем (керамогранітом) та металом. Контроль якості та увага до деталей – базові принципи роботи компанії, які поширюються на вибір постачальників матеріалів та забезпечують успішний результат [17].

Виробничі потужності підприємства розташовані у місті Київ. Компанія має власну меблеву фабрику оснащену сучасним високоточним обладнанням. На підприємстві працює понад 200 висококваліфікованих працівників, серед яких конструктори, дизайнери, технологи, оператори верстатів та фахівці з контролю якості. Виробництво базується на принципах автоматизації технологічних процесів та застосуванні сучасних методів управління виробництвом

«ELIO» – СІМЕЙНА КОМПАНІЯ заснована в 1995 році. З 2012 року компанія є членом міжнародної мережі сімейного бізнесу (FBN). Залучення синів – Олега і Володимира – вдихнуло нове життя і дозволило зробити бізнес більш

стійким і перспективним, посилити розвиток ідеями наступного покоління, зберігаючи всі цінності компанії. Олег – старший син – директор меблевої фабрики «ELIO» (рис. 1.8). Володимир – молодший – розвиває експортний напрямок (рис. 1.9). Юрій КОРОСТИЛЬОВ (рис. 1.10), як засновник і місіонер, формує довгострокову стратегію «ELIO», не припиняючи створювати нові, ще більш унікальні продукти [17–20].



Рис. 1.8. Олег Коростильов – директор меблевої фабрики ELIO



Рис. 1.9. Володимир Коростильов – керівник експертного відділу підприємства.



Рис. 1.10. Юрій Коростильов – засновник «ELIOHOME»

“Кожний новий комплексний проєкт для мене завжди виклик. Успішно реалізовані проєкти вселяють надію та віру в успіх. Складні дизайнерські проєкти провокують нас використовувати весь інтелектуальний потенціал команди ELIO” [20].

1.4 Характеристика підприємства та асортименту продукції

Підприємство здійснює повний цикл виробництва меблів – від проектування виробу до його монтажу у замовника. Такий підхід дозволяє забезпечити високий рівень контролю якості на всіх етапах виробництва та оперативно вносити зміни відповідно до побажань клієнтів. Особливістю підприємства є концепція «One Space Concept» [21], яка передбачає створення єдиного стилістичного простору інтер'єру за допомогою меблів, дверей, перегородок та декоративних елементів

Підприємство спеціалізується на виробництві широкого асортименту сучасних меблів та інтер'єрних конструкцій, що дає можливість комплексно задовольняти потреби клієнтів у облаштуванні житлових і комерційних

приміщень. Основна продукція класифікується за функціональним призначенням і включає різні напрями.

Корпусні шафи та гардеробні системи – включають вбудовані та корпусні шафи-купе, модульні системи зберігання, а також повноцінні гардеробні кімнати різної конфігурації. Дана продукція вирізняється високою функціональністю, ергономічністю та сучасними механізмами відкривання.

Кухонні меблі – виготовлення кухонних гарнітурів на замовлення в різних стилістичних рішеннях (сучасному, класичному, мінімалістичному). Асортимент охоплює корпусні конструкції, стільниці, фасади та інтегровані системи зберігання.

Меблі для ванних кімнат – виробництво тумб під умивальник, підвісних і підлогових шаф, дзеркальних шаф, пеналів та комплектних рішень для санвузлів. При виготовленні особлива увага приділяється використанню вологостійких матеріалів, а також все кромкування здійснюється ПУР поклейкою.

Комоди та вітрини – різноманітні моделі комодів, вітрин, сервантів та модульних систем зберігання, призначених для віталень, спалень і офісних приміщень. Ця група продукції поєднує декоративні та практичні якості.

Міжкімнатні двері – виробництво сучасних міжкімнатних дверей різних конструкцій: розпашних, прихованих, складних та роторних. Виготовляються з масиву деревини, MDF, скла та комбінованих матеріалів.

Розсувні перегородки – інтер'єрні розсувні перегородки та системи зонування простору, які дозволяють ефективно розділяти приміщення без капітальних будівельних робіт. Активно використовуються як у квартирах-студіо, так і в комерційних інтер'єрах.

Декоративні стінові панелі – стінові декоративні панелі різних типів (реечні, 3D, шпоновані, з підсвіткою), що виконують естетичну, захисну та акустичну функції.

Комплексні інтер'єрні рішення для житлових і комерційних приміщень. Найвищий рівень пропозиції підприємства – це повноцінне комплексне

оснащення об'єктів «під ключ». Воно включає розробку дизайну, виготовлення та монтаж усіх видів продукції в єдиному стилістичному та кольоровому рішенні.

У виробництві меблів підприємство активно використовує широкий спектр сучасних високоякісних матеріалів. Основу корпусних конструкцій становить ДСП провідних європейських брендів, зокрема Saviola, Egger та Kronospan [22–24]. Для фасадів і елементів, які потребують особливої міцності та вологостійкості, застосовується MDF підвищеної щільності, у тому числі за потреби спеціальний вологостійкий MDF.

Певну частину продукції підприємство виготовляє з фарбованого MDF. Фарбування виконується в спеціальних камерах з використанням якісних лакофарбових матеріалів (рис. 1.11), а кольори підбираються за міжнародною палітрою NCS. Це дозволяє точно відтворювати практично будь-який відтінок на бажання клієнта.



Рис. 1.11. Склад ЛФМ

Для надання меблям преміального вигляду та природної текстури широко застосовується натуральний шпон цінних порід деревини – дуб, ясен, горіх та

інші. У виробках класичного стилю також використовується масив натуральної деревини.

Вся сировина підприємства зберігається на складах (рис 1.12), та відсортована на окремих стелажах з обов'язковим позначенням для зручного користування та швидкого знаходження всіх необхідних матеріалів



Рис. 1.12. Склад сировини підприємства

Особлива увага на підприємстві приділяється фурнітурі. Використовуються лише перевірені механізми та комплектуючі європейських брендів Blum, Hettich та Häfele [25–27]. Саме завдяки цьому готові вироби вирізняються високою надійністю, плавністю роботи механізмів і тривалим терміном служби.

Для проектування меблів та підготовки виробництва на підприємстві використовуються сучасні CAD/CAM-системи, зокрема новітній спеціалізований програмний комплекс imos iX (Німеччина) [28]. Цей потужний інструмент дозволяє здійснювати повноцінне параметричне 3D-моделювання

корпусних меблів, кухонь, гардеробних систем, дверей та інших інтер'єрних конструкцій з високим рівнем точності та гнучкості.

Завдяки imos iX конструктори можуть швидко створювати індивідуальні проєкти, автоматично генерувати комплект конструкторської документації, специфікації матеріалів, карти розкрою та управляючі програми для верстатів з ЧПК. Інтеграція CAD з САМ-модулями забезпечує безшовний перехід від дизайну до виробництва, значно скорочує час підготовки та мінімізує ймовірність помилок.

На підприємстві активно впроваджуються сучасні цифрові технології на всіх етапах взаємодії з клієнтом. Зокрема, проводяться лазерні 3D-заміри приміщень з використанням професійного обладнання, що гарантує максимальну точність зняття розмірів. На основі цих даних створюються детальні віртуальні 3D-моделі майбутнього інтер'єру, які дозволяють замовнику ще на етапі проєктування побачити, як виглядатиме готове рішення в його просторі.

Такий комплексний підхід суттєво підвищує точність виготовлення меблів, скорочує терміни виконання замовлень, дозволяє оперативно вносити зміни та забезпечує високу якість кінцевого продукту. Крім того, він значно покращує комунікацію з клієнтами та дизайнерами, роблячи процес створення індивідуального інтер'єру прозорим, зручним і максимально прогнозованим.

Організаційна структура підприємства чітко побудована і охоплює всі ключові напрямки діяльності. До її складу входять адміністративний відділ, конструкторсько-технологічний відділ, відділ дизайну, виробничі цехи, складське господарство, логістичний відділ та служба контролю якості.

Кожен підрозділ виконує свою важливу роль. Адміністративний відділ займається загальним управлінням і стратегічним плануванням. Конструктори та технологи розробляють документацію і технологічні процеси, дизайнери створюють стильні та сучасні рішення, а виробничі цехи безпосередньо виготовляють продукцію. Склад і логістика забезпечують безперебійне

постачання матеріалів і доставку готових меблів клієнтам, а служба контролю якості слідкує за тим, щоб кожен виріб відповідав високим стандартам.

Окремо варто відзначити власний R&D-відділ, який відіграє дуже важливу роль у розвитку підприємства. Саме цей підрозділ займається створенням нових моделей меблів, вдосконаленням конструкцій, тестуванням нових матеріалів і впровадженням сучасних технологій. Завдяки його роботі компанія постійно оновлює асортимент і тримається на рівні сучасних вимог ринку

Важливим аспектом діяльності підприємства є високий рівень контролю якості продукції на всіх стадіях виробництва. Контроль здійснюється системно та багатоступенево: починаючи від вхідної перевірки сировини та матеріалів, продовжується на етапах розкрою, обробки деталей, фарбування, монтажу фурнітури та завершується фінальною прийомкою готових виробів. Спеціалісти ретельно перевіряють відповідність розмірів, якість облицювання, рівність покриттів, роботу механізмів та загальну естетику меблів. Такий комплексний підхід дозволяє значно зменшити ймовірність дефектів і забезпечити високу надійність, довговічність та бездоганний зовнішній вигляд кожної одиниці продукції.

Компанія орієнтується на європейські стандарти якості та постійно вдосконалює власну систему контролю, впроваджуючи сучасні методи та інструменти. Це не лише підвищує довіру споживачів, але й зміцнює конкурентні позиції підприємства як на українському, так і на міжнародному ринках.

Підприємство активно розвиває міжнародну співпрацю та поступово розширює географію продажів. Сьогодні продукція ELIO HOME представлена не лише в різних регіонах України, але й успішно експортується до країн Європи, Сполучених Штатів Америки та Об'єднаних Арабських Еміратів. Регулярна участь у престижних міжнародних виставках, співпраця з іноземними дизайнерами, архітекторами та дистриб'юторами дозволяє компанії бути в курсі найактуальніших світових тенденцій у меблевій галузі. Завдяки цьому підприємство оперативно впроваджує інноваційні рішення, вдосконалює дизайн і технології виробництва, а також підвищує загальний рівень своєї продукції.

Однією з ключових конкурентних переваг підприємства є висока гнучкість виробництва та можливість виготовлення меблів практично будь-яких нестандартних розмірів і складних конфігурацій. Сучасне технічне оснащення, потужне CAD/CAM-програмне забезпечення та висококваліфіковані конструктори дозволяють реалізовувати навіть найсміливіші дизайнерські ідеї. Підприємство здатне виготовляти індивідуальні кухні, гардеробні системи, міжкімнатні двері, розсувні перегородки та комплексні інтер'єрні рішення, які точно відповідають особливостям приміщення та побажанням клієнта.

Такий індивідуальний підхід особливо актуальний у сучасних умовах ринку, де зростає попит на персоналізовані, ексклюзивні меблі, які максимально враховують стиль життя, архітектурні особливості приміщення та особисті потреби замовника. Гнучкість виробництва дозволяє підприємству ефективно працювати як з приватними клієнтами, так і з великими об'єктами комерційної нерухомості (готелі, офісні центри, ресторани, шоу-руми).

Кухня є серцем сучасного дому, тому саме їй приділяється особлива увага при створенні інтер'єру. Підприємство ELIO HOME спеціалізується на виготовленні корпусних меблів преміум сегменту, пропонуючи індивідуальні рішення, які поєднують у собі ергономіку, функціональність, сучасний дизайн та високу якість матеріалів.

Кожна кухня розробляється з урахуванням особливостей приміщення, способу життя замовника, його смакових уподобань та потреб. Завдяки гнучкому виробництву підприємство виготовляє кухонні гарнітури практично будь-якої конфігурації – від компактних лінійних кухонь до просторих острівних рішень, кутових, П-подібних та комбінованих систем, одним з таких рішень є кухня Umbra (рис. 1.13) яка у лінійці платформних кухонь ELIO HOME з'явилась завдяки інноваційній технології обгортання шпоном алюмінієвих конструкцій. Umbra вперше була представлена на виставці KIFF-2021 у шпоні “дуб копчений”. Композиція кухні складається з двох блоків: пристінна система зберігання та

острів. Композиція доповнена панелями та полицями, як комплексна пропозиція комплектації інтер'єру.



Рис. 1.13. Кухня «Umbra» [29]

Концептуальна кухня RADIAL (рис. 1.14) – це поєднання плавних ліній і сучасного мінімалізму.

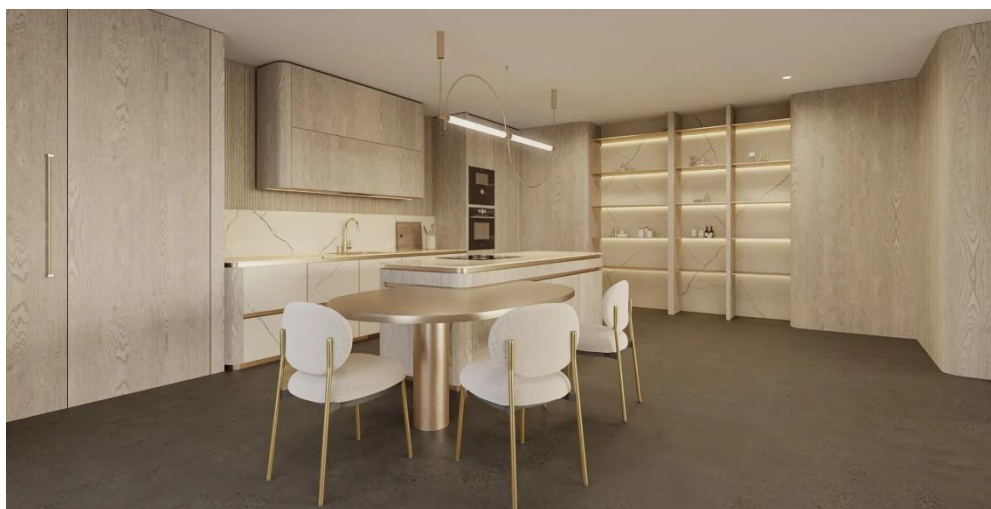


Рис. 1.14. Зовнішній вигляд кухні «RADIAL» [30]

Головним акцентом є кухонний острів із м'якими радіусними обрисами, який плавно переходить в обідній стіл. Поєднання природних текстур каменю,

шпону, латуні надає елегантності, а циліндрична форма опори – сучасного акценту.

Варильна поверхня та короб витяжки із системами зберігання формують єдиний композиційний центр.

Інтер'єр доповнюють панелі RADIAL, радіусні вигини яких усувають жорсткість ліній, сприяючи м'яким переходам між елементами та візуальній єдності інтер'єру. Ще одна важлива перевага колекції RADIAL - гнучкість. Варіативність висоти, ширини та кута вигину дозволяє адаптувати панелі до будь-яких архітектурних рішень, просторів та індивідуальних потреб.

Гардеробна система AIR LINE (рис 1.15) поєднує преміальний дизайн і продуману ергономіку.



Рис. 1.15. Гардеробна система «AIR LINE» [31]

Унікальна конструкція дозволяє легко змінювати конфігурацію полиць, шухляд і розділювачів, адаптуючи простір під ваші потреби. Кожна річ – від одягу та взуття до аксесуарів і коштовностей – має своє ідеальне місце, залишається легко доступною та естетично організованою.

1.5 Матеріально технічна база підприємства

Технічно-матеріальна база підприємства є одним із ключових факторів, що визначають ефективність виробництва, якість продукції та його конкурентоспроможність на ринку. У сучасних умовах меблевої промисловості без сучасного обладнання та автоматизації процесів важко залишатися конкурентним. Саме рівень технічного оснащення безпосередньо впливає на продуктивність, точність виготовлення деталей, собівартість продукції та здатність виконувати складні індивідуальні замовлення.

Підприємство ELIO HOME є одним із сучасних і динамічних меблевих виробництв України, яке успішно поєднує європейські стандарти якості з гнучкістю виробництва. Компанія спеціалізується на виготовленні високоякісних корпусних меблів, кухонних гарнітурів, гардеробних систем, міжкімнатних дверей, розсувних перегородок та комплексних інтер'єрних рішень для житлових і комерційних приміщень.

Одним із головних факторів конкурентоспроможності підприємства є потужна технічно-матеріальна база, яка дозволяє підтримувати стабільно високий рівень якості продукції та виконувати індивідуальні замовлення підвищеної складності. Сучасне технічне оснащення дає змогу реалізовувати складні дизайнерські проєкти з високою точністю та в стислі терміни.

Виробничі потужності ELIO HOME оснащені комплексом сучасного високотехнологічного деревообробного обладнання. На підприємстві встановлені форматно-розкрійні центри, кромколичкувальні верстати, свердлильно-присадочні лінії, фрезерні верстати з числовим програмним керуванням, а також шліфувальне обладнання.

Використання верстатів з числовим програмним керуванням дозволяє досягати ювелірної точності обробки деталей, мінімізувати людський фактор, суттєво скорочувати виробничий цикл і оптимально використовувати матеріали. Завдяки автоматизації основних процесів підприємство забезпечує стабільно високу якість на всіх етапах виготовлення - від розкрою плитних матеріалів до фінального складання готових виробів.

Такий рівень технічного оснащення підвищує продуктивність праці, а також дає можливість підприємству гнучко реагувати на індивідуальні побажання клієнтів, виготовляючи меблі нестандартних і складних конструкцій без втрати якості.

Підприємство має в себе на рахунку кромколичкувальний верстат «Homag EDGETEQ S-500 Optimat» (рис. 1.16).



Рис. 1.16. Кромколичкувальний верстат «Homag EDGETEQ S-500 Optimat» [32]

«HOMAG EDGETEQ S-500 Optimat» – це сучасний високотехнологічний односторонній кромкооблицювальний станок німецького концерну HOMAG, який по праву вважається одним з найкращих у своєму класі.

Цей станок призначений для професійного облицювання кромки меблевих деталей з ДСП, MDF, масиву та інших плитних матеріалів. Він забезпечує високу точність, відмінну якість обробки та велику гнучкість у виробництві. Серія Optimat пропонує оптимальне співвідношення ціни та можливостей для середніх підприємств, а версія profiLine – це вже розширена конфігурація з більшою кількістю автоматизованих функцій, сервоприводів і додаткових агрегатів. Завдяки цьому станок чудово підходить як для дрібносерійного, так і для великого серійного виробництва.

Станок працює з різними типами клею (EVA та PUR), а також підтримує технологію airTec (нульовий шов), коли кромка обдається гарячим повітрям без

видимого клеєвого шва. Це особливо важливо для сучасних кухонь, меблів преміум-класу та глянцевого фасаду. Завдяки важкій станині та якісним компонентам станок працює стабільно навіть на високих швидкостях, а оператор може легко керувати ним через великий сенсорний екран powerTouch2 з інтуїтивним інтерфейсом woodCommander.

Основні технічні характеристики наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

**Основні технічні характеристики «HOMAG EDGETEQ S-500
Optimat»**

Параметр	Значення	Примітки
Швидкість подачі	16–20 м/хв (до 25–35 м/хв опційно)	Регулюється залежно від завдання
Товщина деталі	8–60 мм (опційно до 100 мм)	-
Товщина кромки (рулон)	0,3–3 мм	-
Мінімальна ширина деталі	від 60 мм (опційно від 40 мм)	Для вузьких деталей
Мінімальна довжина деталі	від 120–240 мм	Залежить від конфігурації
Магазин кромки	2–6 рулонів	Автоматична зміна
Клейові системи	EVA, PUR, airTec (zero-joint)	-

Також на рахунку підприємства є форматно-розкрійний верстат з ЧПК «HOLZMA HPP 350» (рис. 1.17).



Рис. 1.17. Форматно-розкрійний верстат «HOLZMA HPP 350»

«HOLZMA HPP 350» – це форматно-розкрійний верстат від відомого німецького виробника HOLZMA (який входить до групи HOMAG).

Ця модель належить до 3-ї серії і випускалася з 2004 по 2013 рік. Вона призначена для точного розкрою плитних матеріалів (ДСП, MDF, фанера, ламіновані панелі тощо) і добре підходить для середніх і невеликих меблевих виробництв, столярних майстерень, які розширюються, та підприємств з дрібносерійним або середньосерійним виробництвом.

HPP 350 – це фронтально завантажувальний автоматичний верстат з програмним упором. Він забезпечує швидкий, точний і чистий розкрій без сколів завдяки потужній системі підрізної пилки та якісному притисканню.

Верстат має міцну конструкцію, інтуїтивне керування через CADmatic (версії 4.0 і новіші), повітряні столи для легкого переміщення плит і сучасні на той час технології, такі як Power-Lock для швидкої заміни пил.

Основні технічні характеристики верстату наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Основні технічні характеристики «HOLZMA HPP 350» [3]

Параметр	Значення	Примітки
Довжина розкрою	3100 мм, 3800 мм або 4300 мм	Залежно від модифікації (31/31, 38/38, 43/43)
Висота пропилу	80 мм	Основна пила
Потужність основної пилки	13,5 кВт	Деякі версії 9–12 кВт
Потужність підрізної пилки	2,2 кВт	-
Швидкість каретки пил	1–150 м/хв	-
Швидкість програмного упору	до 90 м/хв	-
Діаметр основної пилки	до 380 мм	-
Кількість захватів (grippers)	6 шт.	-
Керування	CADmatic 4.0 (сенсорний екран)	Оптимізація розкрою

Оператор кладе стопу плит на повітряні столи, верстат автоматично бере плити захватами програмного упору, притискає їх і виконує розкрій за заданою програмою. Після розкрою деталі легко знімаються з передньої частини.

Модель добре оптимізована для швидкої зміни форматів і роботи з різними картами розкрою. Вона надійна, точна і досі активно використовується на багатьох підприємствах.

«НОМАГ BOF 211» (рис. 1.18) – це серія надійних CNC-обробних центрів від німецького виробника НОМАГ. Цей верстат став справжньою «робочою конячкою» для багатьох меблевих підприємств, особливо середнього та невеликого розміру.



Рис. 1.18. Верстат «НОМАГ BOF 211»

Він призначений для комплексної обробки плитних матеріалів - ДСП, MDF, фанери, масиву деревини та композитів. На ньому можна виконувати свердління великої кількості отворів під фурнітуру, фрезерування пазів, фасок, радіусів, контурів і навіть складних 3D-елементів. Верстат чудово підходить для виробництва корпусних меблів, кухонь, шаф, фасадів, декоративних деталей і навіть віконних елементів у спеціальних модифікаціях.

Основні технічні характеристики верстату наведено в табл. 1.3.

Основні технічні характеристики «НОМАГ BOF 211» [4]

Параметр	Значення	Примітки
Робоче поле X	3000 – 6000 мм	Найпопулярніші 3250 / 4175 / 5200 мм
Робоче поле Y	1300 – 1550 мм	Опційно до 1700 мм
Хід по осі Z	300 – 535 мм	-
Потужність шпинделя	9 – 15 кВт (до 18,5 кВт)	HSK F63
Свердлильна голова	12 – 17 вертикальних + горизонтальні шпинделі	+ пильний вузол
Магазин інструменту	10 – 24 позицій	Автоматична зміна
Тип столу	MATRIX або Pod & Rail	Залежить від версії
Швидкість позиціонування	до 80 – 100 м/хв	-
Керування	PowerControl + woodWOP	-

«НОМАГ BOF 211» існував у кількох варіантах: базова Optimat з матрикним столом, більш просунута profiLine з консольним pod & rail столом, а також спеціальні версії Edition і Venture. Робоче поле зазвичай становить від 3000 до 6000 мм у довжину і близько 1300–1550 мм у ширину, хід по осі Z – до 535 мм. Шпиндель потужністю 9–18,5 кВт (частіше 15 кВт) оснащений автоматичною зміною інструменту, а свердлильна голова має від 12 до 17 вертикальних шпинделів плюс горизонтальні і часто пильний вузол.

Завдяки важкій станині верстат працює стабільно і точно, забезпечуючи чисту обробку без сколів. Керування здійснюється через PowerControl з програмним забезпеченням woodWOP, яке досить зрозуміле навіть для операторів, що не мають великого досвіду з ЧПК. Це дозволяє швидко створювати та запускати програми.

Компанія «ELIO HOME» має добре розвинену та сучасну матеріально-технічну базу для повноцінного циклу виробництва меблів.

У розпорядженні підприємства є просторі цехи для збирання готових виробів, де відбувається фінальне складання корпусних меблів, кухонь та інших конструкцій. Також працюють професійні малярні камери з сучасною системою вентиляції та фільтрації, що дозволяє виконувати якісне лакофарбове покриття на високому рівні.

На виробництві використовуються різні шліфувальні верстати (стрічкові, вібраційні, калібрувальні), що забезпечують ідеальну підготовку поверхонь перед фарбуванням. Кожному працівнику видається особистий комплект ручного професійного інструменту та засоби захисту, завдяки чому майстри працюють швидко, зручно і з високою якістю.

Підприємство також активно використовує сучасні цифрові технології для проєктування та підготовки виробництва. Конструкторський відділ працює із CAD/CAM-системами, що дозволяють швидко створювати моделі меблів, формувати карти розкрою та передавати готові програми безпосередньо на верстати з ЧПК. Такий підхід значно зменшує кількість помилок під час виробництва, скорочує витрати матеріалів і забезпечує високу повторюваність деталей навіть у складних індивідуальних замовленнях. Завдяки автоматизації підприємство може оперативно адаптуватися до потреб клієнтів і виготовляти як серійні, так і нестандартні меблеві вироби.

Окрему увагу в компанії «ELIO HOME» приділяють контролю якості та організації виробничих процесів. На кожному етапі – від розкрою матеріалів до фінального монтажу – здійснюється перевірка точності розмірів, якості кромкування, шліфування та лакофарбового покриття. Для зберігання плитних матеріалів, фурнітури й готових деталей облаштовані спеціальні складські зони, що дозволяє підтримувати порядок і безперервність виробництва. Раціональна організація робочих місць та сучасне обладнання сприяють високій продуктивності праці, безпеці персоналу та стабільній якості готової продукції.

РОЗДІЛ II

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ

2.1 Методика проведення розрахунків норм витрат сировини

Розрахунок потреби у деревинних матеріалах виконується відповідно до методичних рекомендацій та нормативних документів, що регламентують визначення витрат сировини і матеріалів у меблевому виробництві. Для виготовлення меблевих виробів використовуються не лише пиломатеріали та деревинно-плитні матеріали, а й значна кількість допоміжних матеріалів, серед яких клеї, лакофарбові матеріали, шліфувальні шкурки, облицювальні та інші технологічні матеріали [32].

На початковому етапі розрахунків визначаються основні параметри поверхонь, які підлягають обробці. Для цього встановлюють вид і марку матеріалу, що використовується, кількість поверхонь, які необхідно обробити, їх геометричні розміри та загальну площу обробки. Після цього поверхні групують відповідно до складності оброблення та нормативної питомої витрати матеріалів. На основі довідникових даних і встановлених нормативів визначають питомі витрати матеріалів для кожної групи складності, після чого розраховують норму витрати матеріалів на один виріб.

Об'єм, площу або довжину однойменних деталей для одного виробу визначають за відповідними розрахунковими залежностями [32].

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

$$S = l \cdot b \cdot n, \quad (2.2)$$

$$L = l \cdot n, \quad (2.3)$$

де V , S , L – об'єм, площа і довжина комплекту деталей на 1 виріб, м^3 , м^2 , м ;

l , b , h – довжина, ширина і товщина деталі в чистоті, м ;

n – кількість деталей даного виду у виробі.

Після визначення чистових розмірів деталей встановлюють технологічні припуски, необхідні для виконання подальших операцій механічної обробки. Величину припусків визначають окремо для обробки по довжині, ширині та товщині деталі. Значення припусків приймають на основі нормативно-

довідкових матеріалів [32] з урахуванням типу технологічного обладнання, ріжучого інструменту та особливостей виконання обробки.

Наступним етапом розрахунків є визначення розрахункових розмірів заготовок. Розміри заготовок отримують шляхом додавання відповідних технологічних припусків до чистових розмірів деталей. Розрахунок довжини, ширини та товщини заготовок виконують за формулами (2.4–2.6) [32].

$$l_3 = l + \Delta l, \quad (2.4)$$

$$b_3 = b + \Delta b, \quad (2.5)$$

$$h_3 = h + \Delta h, \quad (2.6)$$

де l_3 , b_3 , h_3 – розрахункові довжина, ширина і товщина одинарної або кратної заготовки, мм;

l , b , h – довжина, ширина і товщина деталі в чистоті, мм;

Δl , Δb , Δh – сумарний припуск на обробку одинарної або кратної заготовки по довжині, ширині і товщині, мм.

Після визначення розрахункових розмірів заготовок виконують обчислення об'єму, площі або довжини комплекту однойменних заготовок, необхідних для виготовлення одного виробу. Розрахунки здійснюють за відповідними формулами (2.7–2.9) [32].

$$V_3 = l_3 \cdot b_3 \cdot h_3 \cdot n, \quad (2.7)$$

$$S_3 = l_3 \cdot b_3 \cdot n, \quad (2.8)$$

$$L_3 = l_3 \cdot n_3, \quad (2.9)$$

де V_3 , S_3 , L_3 – об'єм, площа і довжина комплекту заготовок на один виріб, m^3 , m^2 , м;

l_3 , b_3 , h_3 , n_3 – довжина, ширина і стандартна товщина заготовки, м.

На наступному етапі, використовуючи нормативно-довідкові дані, визначають величину технологічних відходів, що виникають у процесі обробки матеріалів, та виконують розрахунок необхідної кількості заготовок з урахуванням цих втрат. Далі, враховуючи показник корисного виходу під час розкрою, визначають норму витрати матеріалів на виготовлення одного виробу. Завершальним етапом є розрахунок чистого виходу матеріалу, що дозволяє

оцінити ефективність використання сировини та раціональність застосованої технології виготовлення виробу.

2.2 Методика проведення розрахунків продуктивності обладнання

Розрахунок продуктивності технологічного обладнання є важливим етапом проектування та аналізу виробничих процесів у меблевому виробництві. Визначення продуктивності дозволяє оцінити ефективність використання обладнання, встановити необхідну кількість верстатів для виконання виробничої програми та забезпечити раціональну організацію технологічного процесу.

Методика проведення розрахунків базується на врахуванні технічних характеристик обладнання, режимів його роботи, тривалості виробничої зміни, а також коефіцієнтів використання робочого та машинного часу. Під час розрахунків враховуються особливості виконання окремих технологічних операцій, складність обробки деталей, швидкість подачі матеріалу та витрати часу на допоміжні операції.

Основною метою розрахунків є визначення змінної продуктивності обладнання та встановлення його відповідності запланованим обсягам виробництва. Отримані результати дають можливість оцінити рівень завантаження верстатів, виявити можливі резерви підвищення ефективності виробництва та забезпечити безперервність технологічного процесу.

Методичні підходи до виконання розрахунків продуктивності обладнання прийняті відповідно до методичних рекомендацій, наведених у [32].

2.3 Операція – форматний розкрій

Операція форматного розкрою є однією з основних технологічних операцій у виробництві корпусних меблів та виробів з деревинних плитних матеріалів. На даному етапі здійснюється розподіл плитних матеріалів на заготовки необхідних розмірів відповідно до конструкторської документації. Від точності та ефективності виконання форматного розкрою залежить якість готових деталей, раціональність використання матеріалу та загальна продуктивність виробництва.

Для виконання операції використовуються форматно-розкрійні верстати або центри з числовим програмним керуванням, які забезпечують високу точність різання, стабільність геометричних параметрів деталей та мінімізацію сколів на поверхні матеріалу. Продуктивність обладнання при виконанні даної операції визначається залежно від тривалості зміни, швидкості подачі матеріалу, довжини різку та рівня використання робочого і машинного часу.

Розрахунок продуктивності обладнання дозволяє визначити кількість деталей, яку можливо виготовити протягом однієї зміни, а також оцінити ефективність використання технологічного обладнання в умовах виробництва. Під час виконання розрахунків враховуються можливі втрати часу на налагодження обладнання, заміну інструменту, завантаження та позиціонування заготовок, а також виконання допоміжних операцій.

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою::

$$P_{зм.} = \frac{T_{зм.} \cdot U \cdot K_p \cdot K_m}{L_p}; \text{ шт/зм} \quad (2.10)$$

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 різку на одну деталь, м.

Приклад розрахунку по одній деталі – стійка тумби.

2.4 Операція – личкування крайок

Операція личкування крайок є важливим етапом технологічного процесу виготовлення корпусних меблів. Основним призначенням даної операції є нанесення крайкового матеріалу на торцеві поверхні деталей з метою покращення їх зовнішнього вигляду, підвищення вологостійкості, механічної міцності та захисту плитного матеріалу від пошкоджень під час експлуатації.

Для виконання операції використовуються крайколичкувальні верстати, оснащені системами автоматичної подачі крайкового матеріалу, нанесення клею,

притискання, торцювання та фрезерування звисів крайки. Сучасне обладнання забезпечує високу якість приклеювання крайкового матеріалу, точність обробки та стабільність технологічного процесу.

Продуктивність обладнання при виконанні операції личкування крайок залежить від швидкості подачі деталей, довжини крайок, що підлягають обробці, тривалості робочої зміни, а також рівня використання робочого і машинного часу. Значний вплив на продуктивність мають також товщина крайкового матеріалу, складність конфігурації деталей, необхідність переналагодження обладнання та виконання допоміжних операцій.

Розрахунок продуктивності обладнання дозволяє визначити кількість деталей, яку можливо обробити протягом зміни, оцінити ефективність роботи верстата та забезпечити відповідність технологічного обладнання запланованим обсягам виробництва. Під час розрахунків враховуються можливі втрати часу на завантаження деталей, заміну крайкового матеріалу, очищення клейової системи та технічне обслуговування обладнання.

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою:

$$П_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot K_p \cdot K_m \cdot U}{n \cdot (l_{кр.} + l_v)}; \text{ шт/зм} \quad (2.11)$$

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_v – довжина міжторцьових відстаней, м.

Ефективність виконання операції личкування крайок безпосередньо впливає на якість готового виробу, продуктивність виробничої ділянки та загальну ефективність меблевого виробництва. Тому правильний вибір технологічного обладнання, режимів роботи та параметрів обробки є важливою

умовою забезпечення стабільної якості продукції та раціонального використання виробничих ресурсів.

2.5 Операція – свердління отворів

Операція свердління отворів є однією з основних технологічних операцій у виробництві корпусних меблів, оскільки забезпечує підготовку деталей до подальшого складання та монтажу меблевої фурнітури. На даному етапі виконуються отвори під конфірмати, шканти, стяжки, завіси, напрямні та інші елементи кріплення, що забезпечують точність з'єднання деталей і надійність готової конструкції.

Для виконання операції використовуються свердлильно-присадні верстати або обробні центри з числовим програмним керуванням, оснащені багатошпиндельними свердлильними головками. Таке обладнання дозволяє одночасно виконувати декілька отворів у вертикальній та горизонтальній площинах, що значно підвищує продуктивність виробництва та точність обробки деталей.

Продуктивність обладнання при виконанні операції свердління залежить від кількості отворів у деталі, швидкості подачі, тривалості робочої зміни, а також коефіцієнтів використання робочого та машинного часу. Важливий вплив на ефективність роботи мають складність схеми присадки, необхідність переналагодження обладнання, зміна інструменту та витрати часу на позиціонування заготовок.

Розрахунок продуктивності обладнання дозволяє визначити кількість деталей, яку можливо обробити протягом однієї зміни, а також оцінити ефективність використання свердлильного обладнання в умовах виробництва. Під час виконання розрахунків враховуються можливі технологічні простой, витрати часу на налагодження верстата, заміну свердел та виконання допоміжних операцій.

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою:

$$П_{зм} = \frac{T_{зм} \cdot K_p \cdot K_m \cdot 60}{n \cdot t_c}; \text{ шт/зм} \quad (2.12)$$

де $T_{зм}$ – 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 продуктивності обладнання відбувається за формулою:

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

де $T_{зм.}$ – тривалість зміни, хв.;

K_p – коефіцієнт використання робочого часу;

K_m – коефіцієнт використання машинного часу;

U – швидкість подачі, м/хв.;

$\sum L_p$ – загальна довжина різів, м.;

n – кількість заготовок, шт.

Розрахунок норми часу на N виробів.

Розрахунок відбувається на основі продуктивності верстата.

Норма часу на одну деталь визначається за формулою.

$$H_{ч.д.} = \frac{T_{зм.}}{P_{зм.}}, \text{верст./хв.} \quad (2.14)$$

де $H_{ч.в.}$ – норма часу на одну деталь, хв.;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, хв.;

$P_{зм}$ – норма виробітку верстата за зміну, шт/зм.

Норма часу на 10000 виробів визначається за формулою:

$$T_{10000} = \frac{H_{ч.в.} \cdot n \cdot P}{60}, \text{верст./год.} \quad (2.15)$$

де T_{10000} – норма часу на 10000 виробів, верст./год.;

$H_{ч.в.}$ – норма часу на одну деталь, хв.;

n – кількість деталей у виробі, шт/зм.;

P – річна програма, шт.

Розрахунок завантаженості обладнання

Визначання норми часу на річну програму з урахуванням технічних втрат.
відбувається за формулою:

$$T_{т.в} = 100 \cdot T_{10000} / (100 - Б), \quad (2.16)$$

де $T_{т.в.}$ – норма часу на 10000 виробів з урахуванням тех. відходів, верст.год;

T_{10000} – норма часу на 10000 виробів, верст. год.;

$Б$ – величина технологічних відходів, %.

Розрахункова кількість обладнання визначається за формулою:

$$N_{розр} = \frac{T_{т.в.}}{T_{еф.}} \quad (2.17)$$

де $N_{розр}$ – розрахункова кількість обладнання;

$T_{т.в.}$ – норма часу на 10000 виробів з урахуванням тех. відходів, верст.год;

$T_{еф.}$ – ефективний фонд часу роботи обладнання на річну програму, верст/год.

Коефіцієнт завантаженості обладнання визначається за формулою

$$Кзав = \frac{N_{розр.}}{N_{пр.}} \cdot 100 \quad (2.18)$$

де $N_{розр}$ – розрахункова кількість обладнання, шт.;

$N_{пр}$ – прийнята кількість обладнання, шт.

На основі розрахунків, проведених за даною методикою, можна визначити основні техніко-економічні параметри виробництва, оцінити ефективність використання технологічного обладнання та встановити рівень його завантаження в умовах виробничого процесу. Отримані результати дозволяють здійснювати аналіз продуктивності окремих технологічних операцій, визначати раціональні режими роботи обладнання та виявляти можливі резерви підвищення ефективності виробництва.

Проведення таких розрахунків дає можливість порівнювати різні конструкції виробів за показниками трудомісткості, матеріаломісткості та складності виготовлення, а також оцінювати доцільність застосування певних конструктивних рішень у виробництві меблів.

На основі отриманих даних можна також оцінити ефективність технологічних процесів, визначити оптимальну послідовність виконання операцій та забезпечити раціональну організацію виробничих потоків. Це сприяє

скороченню виробничих витрат, зменшенню простоїв обладнання, підвищенню якості готової продукції та покращенню загальної організації виробництва.

Використання даної методики є важливим елементом технологічного проектування меблевих підприємств, оскільки дозволяє обґрунтовано підбирати обладнання, прогнозувати виробничі потужності та забезпечувати стабільну роботу виробництва відповідно до запланованої виробничої програми.

РОЗДІЛ III

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА ШАФИ

3.1 Аналіз існуючого технологічного процесу дільниці виготовлення меблевих виробів. Опис технологічного процесу виготовлення шафи

Аналіз існуючого технологічного процесу. Існуючий технологічний процес виготовлення корпусних меблів з плитних матеріалів на підприємстві базується на використанні сучасного обладнання для розкрою, облицювання крайок, присадки та складання виробів. На початковій стадії виробництва сировина у вигляді ламінованих деревостружкових плит (ЛДСП) необхідного кольору та текстури надходить зі складської дільниці до зони розкрою. Листи ЛДСП переміщуються за допомогою гідравлічних візків та подаються до форматно-розкрійного центру, де відбувається розкрій плит на заготовки необхідних розмірів відповідно до карт розкрою.

Після виконання операції розкрою деталі передаються до дільниці кромкування, де на крайколичкувальному верстаті виконується облицювання торців PVC або ABS крайкою необхідної товщини. У процесі кромкування відбувається нанесення клею, приклеювання крайкового матеріалу, торцювання крайки, фрезерування звисів та полірування поверхні. Після цього деталі надходять на дільницю свердління та присадки, де на свердлильно-присадочному верстаті виконуються отвори під конфірмати, шканти, полиці, напрямні та меблеву фурнітуру.

Наступним етапом є присадка та контроль якості деталей, сортування та передача деталей на склад комплектуючих або безпосередньо до дільниці складання виробів. На складальній дільниці здійснюється збирання корпусу шафи, встановлення фурнітури, монтаж фасадів та регулювання рухомих елементів конструкції. Завершальним етапом є очищення виробу, перевірка якості складання, пакування та підготовка готової продукції до транспортування. Загалом завантаженість існуючого технологічного обладнання на даному виробництві становить близько 40 %, що дозволяє впровадити виготовлення

нового виробу без суттєвого збільшення виробничих площ або закупівлі додаткового обладнання.

Проаналізувавши існуючий технологічний процес, рівень завантаження основного технологічного обладнання та наявність необхідної матеріальної бази, доцільно запровадити додатковий технологічний процес виготовлення нової конструкції шафи. Це дозволить збільшити завантаженість обладнання, підвищити продуктивність дільниці, розширити асортимент продукції підприємства та підвищити економічну ефективність виробництва.

За рахунок особливостей конструкції шафи технологічний процес її виготовлення включає один основний технологічний потік - виготовлення деталей з плитних матеріалів. Основним матеріалом для виготовлення виробу є ламінована деревостружкова плита (ЛДСП) товщиною 18 мм, яка використовується для виготовлення корпусу, полиць, перегородок та фасадів виробу.

Сировина у вигляді листів ЛДСП надходить на виробництво зі складської дільниці. Для переміщення плит, заготовок та готових деталей використовуються платформні візки. Перед початком виробництва здійснюється підготовка карт розкрою за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволяє оптимізувати використання матеріалу та мінімізувати кількість відходів.

Важливою перевагою існуючого технологічного процесу є високий рівень механізації основних виробничих операцій, що забезпечує стабільну якість виготовлення деталей та зменшує вплив людського фактора на точність обробки. Використання сучасного обладнання з числовим програмним керуванням дозволяє виконувати операції розкрою, кромкування та свердління з високою точністю, що особливо важливо при виготовленні корпусних меблів із великою кількістю конструктивних елементів та фурнітури. Крім того, автоматизація окремих виробничих процесів сприяє скороченню тривалості виробничого циклу та підвищенню загальної продуктивності підприємства.

Аналіз технологічного процесу також показав, що підприємство має достатній рівень організації виробничих потоків та матеріально-технічного

забезпечення для впровадження нових видів продукції без необхідності значної модернізації обладнання. Наявність резерву виробничих потужностей дозволяє забезпечити виготовлення додаткових виробів із мінімальними капітальними витратами. Водночас використання оптимізованих карт розкрою та сучасного програмного забезпечення сприяє зменшенню кількості відходів плитних матеріалів, підвищенню коефіцієнта використання сировини та покращенню економічних показників виробництва.

Технологічний маршрут виготовлення деталей шафи наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Технологічний маршрут виготовлення деталей шафи

Найменування деталі	Матеріал деталі	К-сть деталей на виріб	Назва операції		
			Форматний розкрій плити	Личкування крайок	Свердління отворів та гнізд
		п	Назва обладнання		
1	2	3	HOLZMA HPP 350	Homag EDGETEQ S-500	Homag BOF 211
Стійка	склад. од.	2		О	О
Основа	ЛДСП	2	О		
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	2		О	
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2		О	
Кришка	склад. од.	1		О	О
Основа	ЛДСП	1	О		
Личківка крайки повздовжня	ПВХ	2		О	
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2		О	
Фасад	склад. од.	2		О	О
Основа	ЛДСП	2	О		
Личківка крайки повздовжня	ПВХ	2		О	
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2		О	
Дно	склад. од.	1		О	О
Основа	ЛДСП	1	О		

Продовження таблиці 3.1

Личківка крайки повздовжня	ПВХ	2		О	
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2		О	
Полиця	склад. од.	1		О	О
Основа	ЛДСП	1	О		
Личківка крайки повздовжня	ПВХ	2		О	
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2		О	
З/С	склад. од.	1			
Основа	ДВП	1	О		

Першим етапом технологічного процесу є розкрій листів ЛДСП на форматно-розкрійній дільниці. Для виконання цієї операції використовується форматно-розкрійний центр HOLZMA HPP 350. На даному обладнанні здійснюється точний розкрій плитних матеріалів відповідно до карт розкрою. Використання автоматизованого обладнання дозволяє забезпечити високу точність розмірів деталей та мінімізувати витрати матеріалу.

У процесі розкрою формуються заготовки для бокових стінок, полиць, фасадів, перегородок, верху та дна шафи. Розміри заготовок визначаються відповідно до конструкторської документації з урахуванням припусків на подальшу обробку крайок.

Після виконання операції розкрою деталі надходять на дільницю облицювання крайок. Для виконання цієї операції використовується крайколичкувальний верстат Homag EDGETEQ S-500. На даному обладнанні виконується нанесення клею, приклеювання PVC крайки, торцювання звисів крайкового матеріалу, фрезерування та полірування крайок.

Кромкування забезпечує не лише покращення зовнішнього вигляду виробу, але й захист торців плитного матеріалу від вологи та механічних пошкоджень. Для видимих частин деталей використовується крайка товщиною 0,8 мм, а для внутрішніх деталей – 0,4 мм.

Наступним етапом є виконання свердлильно-присадочних операцій. Для цього використовується свердлильно-присадочний центр Homag BOF 211. На

даному обладнанні виконуються отвори під конфірмати, шканти, полиці, завіси, напрямні висувних шухляд та іншу меблеву фурнітуру.

Використання CNC-обладнання дозволяє забезпечити високу точність розташування отворів, що є важливим для правильного складання виробу та забезпечення його функціональності. Після завершення присадки деталі проходять контроль якості та сортування.

Після завершення механічної обробки всі деталі надходять на складальну дільницю. На цьому етапі виконується збирання корпусу шафи за допомогою конфірматів, шкантив та меблевих стяжок. Далі встановлюються фасади, полиці, штанги для одягу та інші елементи внутрішнього наповнення.

Після складання виконується монтаж меблевої фурнітури: завіс, напрямних, ручок та механізмів відкривання. Особлива увага приділяється регулюванню фасадів та перевірці геометрії виробу.

Завершальним етапом технологічного процесу є контроль якості готового виробу. На цьому етапі перевіряється якість облицювання крайок, правильність складання, надійність кріплення фурнітури та відповідність виробу конструкторській документації. Після завершення перевірки виріб очищується від пилу та забруднень, пакується у захисний матеріал та відправляється на монтаж безпосередньо на місце фінального збирання.

3.2 Опис виробу

Виріб – шафа для одягу зі штангою, виготовлена з ЛДСП (рис. 3.1).

Конструкція виробу виконана у сучасному мінімалістичному стилі та призначена для зберігання верхнього одягу, речей та аксесуарів.

Габаритні розміри виробу становлять 920×578×1852 мм. Конструкція шафи включає дві боковини, верх та дно, внутрішню полицю, задню стінку, два фасади та опорні елементи. Виріб має двостулкову конструкцію з розпашними фасадами.

Усередині шафи передбачена секція зі штангою для вішаків та верхня полиця для зберігання речей.

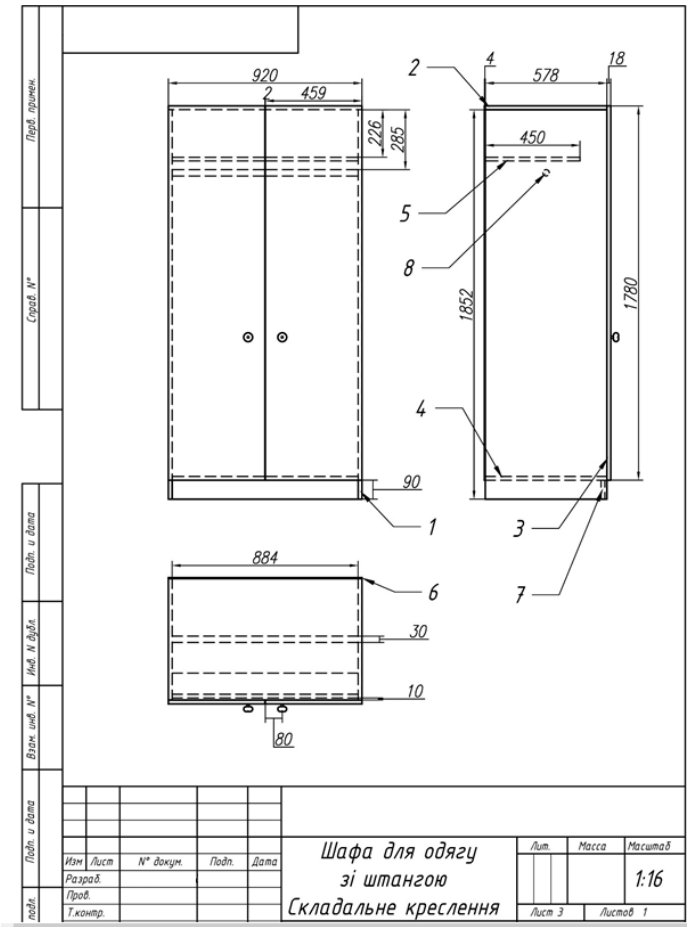


Рис. 3.1. Складальне креслення шафи для одягу

Основним матеріалом для виготовлення корпусу є ламінована деревостружкова плита Saviola Soft Touch Premium товщиною 18 мм кольору «Графіт антрацит» (табл. 3.2). Використання плит даної серії забезпечує високу якість поверхні, підвищену стійкість до подряпин та сучасний зовнішній вигляд виробу. Для задньої стінки використовується ламінована HDF плита товщиною 4 мм у колір основного виробу.

Боковини, верхній та нижній щити, полиця та фасади виготовляються з ЛДСП формату 2800×2070 мм. Всі видимі торці деталей облицьовуються PVC крайкою товщиною 0,8 мм, а внутрішні невидимі торці – PVC крайкою товщиною 0,4 мм. Для облицювання використовується крайковий матеріал RENAУ у відповідний декор. Кромкування забезпечує захист торців від

механічних пошкоджень та впливу вологи, а також покращує естетичний вигляд виробу.

Конструкція виробу передбачає використання сучасної меблевої фурнітури Blum. Для навішування фасадів застосовуються завіси Blum Clip Top BLUMOTION 110 з інтегрованою системою плавного закривання. Кожен фасад кріпиться на трьох завісах, загальна кількість завіс у виробі становить 6 шт. Використання даної фурнітури забезпечує плавне та безшумне закривання дверей, високу надійність та довговічність конструкції.

З'єднання основних деталей корпусу виконується за допомогою меблевих стяжок типу мініфікс та шкантив. Для складання виробу використовуються шканти, мініфікси та конфірмати, З/С кріпиться на саморізи 3x20мм

Шканти використовуються для точного позиціонування деталей та підвищення жорсткості конструкції. Мініфікси забезпечують можливість багаторазового складання та розбирання виробу без пошкодження деталей. Конфірмати використовуються для кріплення внутрішніх конструктивних елементів та забезпечують високу міцність з'єднань.

Для встановлення полиці використовуються полицетримачі Hafele. Штанга для одягу виготовлена з хромованої сталі діаметром 25 мм та кріпиться до боковин за допомогою спеціальних тримачів.

Опори шафи виконані у вигляді регульованих пластикових ніжок висотою 60 мм, що дозволяє компенсувати нерівності підлоги та забезпечити стійкість виробу. Зовнішній вигляд виробу доповнюють мінімалістичні меблеві ручки чорного матового кольору.

Середня вартість комплекту меблевої фурнітури для даної конструкції шафи становить приблизно 2000–2100 грн залежно від виробника та постачальника комплектуючих. Найбільшу частку вартості становить фурнітура Blum.

Продовження таблиці 3.2

Личківка крайки (повз.)	02.00.04	ПВХ	1	920	18	1	0,017 м²	20 зв	10 зв	0,3 ш	940	28	1,3	1,5	0,026 м2	5	0,028	м2	1	68	0,041 м2	40,6
Личківка крайки (поп.)	02.00.05	ПВХ	2	577	18	1	0,021 м²	20 зв	10 зв	0,3 ш	597	28	1,3	1,5	0,033 м2	5	0,035	м2	1	68	0,052 м2	40,1
Фасад	03.00.00	склад. од.	2	1780	459	18																
Основа	03.00.01	ДСП	2	1778	457	18	1,625 м²	16 оп	16 оп	1,5 кл	1794	473	17,5	18	1,697 м²	2	1,732	м²	-	90	1,924 м²	84,5
Личківка пласті зовн.	03.00.02	ПВХ	2	1780	457	1	1,627 м²	16 оп	16 оп	0,3 ш	1816	488	1,3	1,5	1,772 м2	5	1,866	м2	1	68	2,744 м2	59,3
								20 зв	15 зв													
Личківка пласті внутр.	03.00.03	ПВХ	2	1778	457	1	1,625 м²	16 оп	16 оп	0,3 ш	1814	483	1,3	1,5	1,752 м2	35	2,696	м2	1	52	5,184 м2	31,3
								20 зв	10 зв													
Личківка крайки (повз.)	03.00.04	ПВХ	4	1780	18	1	0,128 м²	20 зв	10 зв	0,3 ш	1800	28	1,3	1,5	0,202 м2	5	0,212	м2	1	68	0,312 м2	41,1
Личківка крайки (поп.)	03.00.05	ПВХ	4	457	18	1	0,033 м²	20 зв	10 зв	0,3 ш	477	28	1,3	1,5	0,053 м2	5	0,056	м2	1	68	0,083 м2	39,8
Дно	04.00.00	склад. од.	1	884	578	18																
Основа	04.00.01	ДСП	1	884	577	18	0,510 м²	14 оп	14 оп	1,5 кл	898	591	19,5	20	0,531 м²	2	0,542	м²	-	92	0,589 м²	86,7
Личківка крайки (повз.)	04.00.03	ПВХ	1	884	18	1	0,884 м.п.	80 зв	6 зв	-	964	24	1	1	0,964 м/п	3	0,994	м/п	-	97	1,025 м/п	86,3
Полиця	05.00.00	склад. од.	1	884	450	18																
Основа	05.00.01	ДСП	1	884	449	18	0,397 м²	14 оп	14 оп	1,5 кл	898	463	19,5	20	0,416 м²	2	0,424	м²	-	92	0,461 м²	86,1
Личківка крайки (повз.)	05.00.03	ПВХ	1	884	18	1	0,884 м.п.	80 зв	6 зв	-	964	24	1	1	0,964 м/п	3	0,994	м/п	-	97	1,025 м/п	86,3
Задня стінка	06.00.00	склад. од.	1	1780	920	3																
Основа	06.00.01	ДВП	1	1780	920	3	1,638 м²	20 оп	20 оп	1,5 кл	1800	940	#REF!	5,5	1,692 м²	2	1,727	м²	-	90	1,918 м²	85,4

Як видно з розрахунку норм витрат деревних виробів на комплект заготовок, для виготовлення одного виробу необхідно 6,06 м² ламінованої деревини стружкової плити, 26,98 м.п кромколичкувального матеріалу та 1,91 м² деревини волокнистої плити.

Специфікація деревних і личкувальних матеріалів для виготовлення виробу наведена у табл 3.3.

Таблиця 3.3

Специфікація деревних і личкувальних матеріалів для виготовлення виробу

Вид і характеристика матеріалів	Станд. розміри матеріалів, мм			Кількість матеріалів			
	Д	Ш	Т	на 1 виріб		на річну програму,	
Плита деревностружкова марки П-А, 1-го сорту, клас емісії E1	2800	2070	18	4,139	м ²	4138,507	м ²
Плита деревоволокниста, клас емісії E1	2800	2070	18	1,924	м ³	1924,177	м ²
Матеріал личкувальний, марки ПВХ	-	3000	0,2	4,302	м ²	4302,158	м ²
Плита деревоволокниста, клас емісії E1	2800	2070	5,5	1,918	м ³	1918,367	м ²

Розрахунок норм витрат матеріалів на один виріб та на річний обсяг виробництва дає можливість визначити рівень матеріаломісткості продукції, оцінити масштаби виробничої діяльності підприємства та проаналізувати економічну ефективність виготовлення виробів. Крім того, такі розрахунки дозволяють встановити потребу у сировині та комплектуючих для виконання запланованої річної програми виробництва. У даній роботі розрахунки виконані для різних видів матеріалів, облік яких здійснюється у відповідних одиницях вимірювання: метрах погонних, квадратних метрах та кубічних метрах.

3.3 Розрахунок завантаження основного обладнання

1. Розрахунок продуктивності верстату «HOLZMA HPP 350» для форматного розкрою

Приклад розрахунку по одній деталі – бічна стінка

$$P_{зм} = \frac{480 * 8 * 0,8 * 0,8}{4,86} = 505,68 \text{ шт./зм.}$$

$$H_{ч.д.} = \frac{T_{зм.}}{P_{зм.}} = \frac{480}{505,68} = 0,95 \text{ хв.}$$

$$T_{1000} = \frac{H_{ч.в.} * 1000}{60} = \frac{0,95 * 2 * 1000}{60} = 31,64 \text{ год.}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Розрахунок норми часу на річну програму для форматного розкрою

Найменування складальної одиниці	К-ть на виріб	Розміри, мм			Норма виробітку в змінну, шт	Час, хв		Час на 1000 виробів, верст×год
		Д	Ш	Т		Етап	Виріб	
Форматний розкрій								
Бічна стінка	2	1852	578	18	505,68	0,95	1,90	31,64
Кришка	1	920	578	18	820,29	0,59	0,59	9,75
Двері	2	1780	459	18	548,82	0,87	1,75	29,15
Дно	1	884	578	18	840,49	0,57	0,57	9,52
Полиця	1	884	450	18	921,14	0,52	0,52	8,68
Задня стінка	1	1780	920	4	455,11	1,05	1,05	17,58
Разом							6,38	106,33

2. Розрахунок продуктивності верстату «Homag EDGETEQ S-500 Optimat» для личкування крайок

Приклад розрахунку по одній деталі – бічна стінка

$$Пзм = \frac{480 * 0,8 * 0,8 * 8}{1 * (1,852 + 0,1) + 1 * (0,578 + 0,1)} = 934,45 \text{ шт/зм}$$

$$Нч. в = \frac{Тзм}{Пзм} = \frac{480}{935,45} = 0,51 \text{ хв}$$

$$T_{1000} = \frac{Нч. в * 1000}{60} = \frac{0,51 * 2 * 1000}{60} = 17,12 \text{ год}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Розрахунок норми часу на річну програму для личкування крайок

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	
Личкування крайки								
Бічна стінка	2	1852	578	18	934,45	0,51	1,03	17,12
Кришка	1	920	578	18	1034,34	0,46	0,46	7,73
Двері	2	1780	459	18	503,81	0,95	1,91	31,76
Дно	1	884	578	18	2497,56	0,19	0,19	3,20
Полиця	1	884	450	18	2497,56	0,19	0,19	3,20
Разом							3,78	63,02

3. Розрахунок продуктивності верстату «НОМАГ BOF 211» для свердління отворів

Приклад розрахунку по одній деталі – бічна стінка

$$Пзм = \frac{480 * 0,8 * 0,8 * 60}{4 * 30} = 153,60 \text{ шт/зм}$$

$$Нч. в = \frac{Тзм}{Пзм} = \frac{480}{153,60} = 3,13 \text{ хв}$$

$$T_{1000} = \frac{Нч. в * 1000}{60} = \frac{3,13 * 2 * 1000}{60} = 104,17 \text{ год}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

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 стінка	2	1852	578	18	153,60	3,13	6,25	104,17
Кришка	1	920	578	18	307,20	1,56	1,56	26,04
Двері	2	1780	459	18	204,80	2,34	4,69	78,13
Дно	1	884	578	18	307,20	1,56	1,56	26,04
Полиця	1	884	450	18	307,20	1,56	1,56	26,04
Цоколь	1	844	90	18	204,80	2,34	2,34	39,06
Разом							17,97	299,48

Для розрахунку завантаження технологічного обладнання прийнято річну програму випуску обсягом 1000 шаф на рік. Дане рішення обумовлене тим, що запропонований виріб спрямований на розширення асортименту продукції підприємства ELIO HOME та додаткове завантаження існуючих виробничих потужностей без суттєвої зміни структури виробництва.

Прийнятий обсяг виробництва відповідає можливостям наявної матеріально-технічної бази підприємства та враховує фактичний рівень завантаження основного технологічного обладнання. Оскільки виробничі потужності підприємства використовуються не повністю, впровадження нового виробу дозволяє більш ефективно використовувати наявне обладнання,

виробничі площі та трудові ресурси без необхідності закупівлі додаткових верстатів або розширення виробничих ділянок (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Розрахунок завантаженості основного обладнання

№	Операція	Обладнання	Час на річну програму верст/год	% технологічних витрат	Час на 10000 виробів з врахуванням тех. витрат	Змінність	Ефективний фонд часу роботи	Розрахунок кількості обладнання, Нр.	Прийнята кількість обладнання, Нпр.	% завантаження
1	Форматний розкрій	«HOLZMA HPP 350»	106,33	1	108,45	1	2 080	0,05	1	5,11
2	Личкування крайки	«Homag EDGETEQ S-500 Optimat»	63,02	3	64,28	1	2 080	0,03	1	3,03
3	Свердління отворів	«HOMAG BOF 211»	299,48	1	305,47	1	2 080	0,14	1	14,40

Проведені розрахунки показали, що при виготовленні 1000 виробів на рік завантаженість основного технологічного обладнання не перевищує 15 %, що свідчить про наявність значного резерву виробничих потужностей підприємства. Це дозволяє у перспективі збільшити обсяги виробництва без необхідності придбання додаткового обладнання або розширення виробничих площ.

РОЗДІЛ IV

ПРОПОЗИЦІЇ ТА НЕДОЛІКИ

4.1 Недоліки існуючого технологічного процесу

Під час аналізу виробничої діяльності ТОВ «Еліо» (ELIO HOME) було виявлено ряд системних недоліків, які суттєво впливають на ефективність виробництва, собівартість продукції та конкурентоспроможність підприємства.

Недостатньо оптимальне використання матеріалу при форматному розкрої, що призводить до підвищених технологічних відходів ЛДСП (до 4–6 %). Існуючі карти розкрою не завжди використовують сучасні nesting-технології, що знижує корисний вихід матеріалу.

Низький коефіцієнт завантаження основного технологічного обладнання. Як показали розрахунки, при поточних обсягах виробництва завантаженість форматно-розкрійного центру HOLZMA HPP 350 становить лише близько 5,11 %, кромколичувального верстата Homag EDGETEQ S-500 – 3,03 %, а свердлильно-присадочного центру Homag BOF 211 – 14,40 %. Це свідчить про значні незадіяні виробничі потужності.

Недосконала система контролю якості на проміжних етапах (після розкрою та кромкування), через що іноді виникає додатковий брак і необхідність переробки деталей.

Також одним з найбільш гострих питань є висока плинність кадрів. На підприємстві спостерігається швидка зміна операторів верстатів з ЧПК, складальників та фахівців з контролю якості. Основними причинами є висока інтенсивність праці, ненормований робочий день під час виконання великих замовлень, недостатній рівень мотивації та обмежені можливості кар'єрного зростання. Висока плинність призводить до постійної необхідності навчання нових працівників, зниження продуктивності праці, зростання кількості помилок та браку, а також додаткових витрат на підбір і навчання персоналу.

Другим суттєвим недоліком є недостатні виробничі площі. При значному обсязі індивідуальних замовлень та широкому асортименті (корпусні шафи,

кухні, гардеробні системи, міжкімнатні двері) підприємство відчуває дефіцит складських та виробничих приміщень. Це призводить до скупчення матеріалів і готової продукції, ускладнює логістику всередині цеху, збільшує час переміщення деталей між дільницями та створює ризики пошкодження продукції. Обмежені площі також не дозволяють встановити додаткове обладнання або організувати сучасну лінію потокового складання.

Третій недолік – часте обслуговування та простої високотехнологічного обладнання. Верстати HOMAG і HOLZMA, які є основою виробництва, вимагають регулярного технічного обслуговування, калібрування та заміни інструменту. Через інтенсивну експлуатацію та особливості роботи з різними типами матеріалів (ЛДСП, MDF, шпон) виникають часті планові та позапланові зупинки. Це знижує загальну продуктивність дільниці та призводить до зриву термінів виконання замовлень.

Четвертий важливий недолік – недостатньо розвинутий експортний напрямок. Незважаючи на високий рівень якості продукції та наявність сучасного обладнання, частка експорту в загальному обсязі реалізації залишається досить низькою. Підприємство слабо представлене на європейських ринках, не має достатньої кількості міжнародних сертифікатів, не адаптувало повністю документацію та сайт під іноземних клієнтів, а також не веде системної роботи з участю у міжнародних виставках та пошуком іноземних дистриб'юторів.

4.2 Пропозиції щодо вдосконалення технологічного процесу

Для вирішення виявлених проблем пропонується комплекс заходів, спрямованих на вдосконалення технологічного процесу, стабілізацію кадрового складу, оптимізацію виробничих площ, підвищення надійності обладнання та активний розвиток експортного напрямку.

Впровадження nesting-технологій розкрою плитних матеріалів у системі imos iX. Це дозволить зменшити відходи ЛДСП на 4–6 % і знизити матеріаломісткість виробу.

Додаткове завантаження існуючого технологічного процесу шляхом запуску виробництва нової конструкції шафи. При річній програмі 1000 одиниць завантаженість основного обладнання зросте, але не перевищить 15 %, що дасть можливість ефективно використовувати наявні потужності без додаткових інвестицій в обладнання.

Удосконалення системи контролю якості шляхом введення додаткових перевірок геометричних розмірів після операцій кромкування та свердління. Рекомендується впровадити статистично-вибірковий контроль для зменшення браку.

Також необхідно значно покращити систему мотивації та роботи з персоналом. Слід запровадити конкурентну заробітну плату з преміями за якість і відсутність браку, запровадити медичне страхування, компенсацію харчування, а також чітку систему кар'єрного зростання. Важливо організувати постійне навчання працівників у співпраці з профільними вишами, запровадити наставництво для новачків та проводити регулярне анонімне анкетування щодо задоволеності умовами праці. Це дозволить суттєво знизити плинність кадрів і підвищити якість виконання операцій.

Щодо обмежених виробничих площ рекомендується провести комплексну реорганізацію цехів і складів. Оптимізація планування, встановлення багатоярусних стелажів, перехід на вертикальне зберігання фасадів і корпусів, а також впровадження принципів «Just-in-Time» для зменшення запасів дозволять вивільнити значну частину простору без будівництва нових приміщень. У перспективі варто розглянути можливість оренди або придбання додаткових площ поблизу фабрики.

Для зменшення простоїв обладнання доцільно перейти на чітку систему планово-попереджувального технічного обслуговування з фіксованим графіком. Рекомендується створити власний невеликий сервісний підрозділ або укласти договір з авторизованим сервісним центром HOMAG, забезпечити постійний запас найбільш критичних запчастин і інструменту, а також запровадити

моніторинг стану верстатів у реальному часі. Це значно підвищить коефіцієнт технічного використання обладнання.

Особливу увагу слід приділити розвитку експортного напрямку. Необхідно розробити та затвердити стратегію експорту на 2026–2028 роки з фокусом на ринки Польщі, Німеччини, країн Балтії, Близького Сходу та США. Для цього потрібно отримати міжнародні сертифікати якості та екологічності, адаптувати сайт і маркетингові матеріали під іноземних клієнтів, активно брати участь у провідних міжнародних виставках, а також створити окрему посаду менеджера з експорту. Паралельно варто розробити спеціальні експортні моделі шаф, які повністю відповідають вимогам європейських стандартів.

Додатково рекомендується активніше впроваджувати у виробництво шпонований MDF для преміум-фасадів, розробити кілька власних модульних колекцій шаф та оптимізувати процес розкрою шляхом використання nesting-технологій. Такі заходи дозволять не лише підвищити ефективність виробництва, а й значно збільшити маржинальність продукції.

Існуючий технологічний процес на ТОВ «Еліо» є сучасним, але потребує еволюції в бік більшої стандартизації процесів при збереженні високої індивідуалізації готових виробів. Головним напрямком розвитку має стати створення власних унікальних конструкцій шаф преміум- та люкс-сегменту на базі шпонованого MDF, модульності та сучасних технологій. Це дозволить підприємству не тільки ефективніше використовувати наявне обладнання, а й суттєво підвищити маржинальність продукції та зміцнити позиції на ринку.

ВИСНОВКИ

У бакалаврській кваліфікаційній роботі проведено аналіз сучасного стану ринку корпусних меблів та тенденцій розвитку меблевої галузі України. Встановлено, що у 2024 році експорт меблевої продукції України склав 909 млн доларів США, що на 15,5 % більше порівняно з 2023 роком, а частка деревообробної та меблевої промисловості становить близько 5,7 % загального товарного експорту країни. Проаналізовано сучасні тенденції розвитку меблевого ринку, зокрема зростання популярності мінімалістичних конструкцій, модульних систем та індивідуалізованих інтер'єрних рішень.

Проведено характеристику підприємства ТОВ «ELIO HOME», яке спеціалізується на виробництві преміальних меблів та комплексних інтер'єрних рішень. Встановлено, що підприємство здійснює повний цикл виробництва меблів – від проектування виробу до монтажу у замовника. На підприємстві використовується сучасне автоматизоване обладнання, CAD/CAM-системи та програмний комплекс imos iX, що забезпечує параметричне 3D-моделювання виробів, автоматичне формування специфікацій, карт розкрою та керуючих програм для верстатів з ЧПК.

Проаналізовано існуючий технологічний процес виготовлення корпусних меблів на підприємстві. Встановлено, що технологічний процес включає основні операції форматного розкрою плитних матеріалів, личкування крайок, свердління та присадки деталей, складання виробів і контроль якості готової продукції. Аналіз наявного технологічного обладнання та виробничих потужностей показав можливість впровадження у виробництво нової конструкції шафи без суттєвого переоснащення підприємства.

Проведено розрахунок продуктивності основного технологічного обладнання для виготовлення виробу. Для операції форматного розкрою на верстаті «HOLZMA HPP 350» сумарна норма часу на річну програму 1000 виробів становить 106,33 верстато-години. Найбільші витрати часу припадають на обробку бічних стінок – 31,64 верстато-години та дверей – 29,15 верстато-

години. Норма виробітку для окремих деталей знаходиться у межах від 455,11 до 921,14 шт/зміну.

Для операції личкування крайок на верстаті «Homag EDGETEQ S-500 Optimat» загальна трудомісткість річної програми становить 63,02 верстато-години. Найбільші витрати часу припадають на обробку дверей – 31,76 верстато-години та бічних стінок – 17,12 верстато-години.

Розрахунки показали, що при річній програмі 1000 виробів завантаженість основного обладнання не перевищує 15 %, що створює значний резерв потужностей без необхідності придбання нового обладнання чи розширення площ.

Реалізація запропонованих рекомендацій дозволить підвищити ефективність використання обладнання, знизити матеріаломісткість продукції, розширити асортимент та значно збільшити економічну ефективність виробництва ТОВ «Еліо».

Також важливо звернути увагу на стабілізацію кадрового складу через удосконалення системи мотивації, навчання та кар'єрного зростання, оптимізацію використання наявних виробничих площ шляхом реорганізації цехів і складів, підвищення надійності роботи обладнання через впровадження планово-попереджувального обслуговування та моніторингу, активний розвиток експортного напрямку, включаючи отримання міжнародних сертифікатів, адаптацію продукції та маркетингових матеріалів під іноземних клієнтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз ринку меблів та матраців в Україні у 2026 році. *Матрасов* : веб-сайт. URL: <https://matrasov.com.ua> (дата звернення: 05.05.2026).
2. 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: 08.05.2026).
3. Сотні мільйонів доларів. Україна збільшила експорт меблів. *NV Бізнес* : веб-сайт. URL: <https://biz.nv.ua/ukr/economics/eksport-mebliv-z-ukrajini-zbilshivsya-mayzhe-do-milyarda-dolariv-novini-ukrajini-50490981.html> (дата звернення: 09.05.2026).
4. В Україні зростає експорт меблів: один з плюсів – ІКЕА. *Економічна правда* : веб-сайт. URL: <https://epravda.com.ua/biznes/v-ukrajini-zrostaye-eksport-mebliv-803362/> (дата звернення: 09.05.2026).
5. Тенденції в дизайні корпусних меблів 2025–2026. *AltorMebel* : веб-сайт. URL: <https://altormebel.com.ua> (дата звернення: 09.05.2026).
6. Тренди в дизайні корпусних меблів 2025 року. *AltorMebel* : веб-сайт. URL: <https://altormebel.com.ua/news-ua/trendy-v-dyzajni-korpusnykh-mebliv-2025-roku/> (дата звернення: 11.05.2026).
7. Фасади без ручок: актуальне рішення в сучасному інтер'єрі. *VIYAR* : веб-сайт. URL: https://viyar.ua/ua/articles/fasady_bez_ruchek_aktualnoe_reshenie_v_sovremenno_m_interere/ (дата звернення: 11.05.2026).
8. Нові тенденції в дизайні модульних меблів. *MebliroMax* : веб-сайт. URL: <https://mebliromax.com.ua/blog/novi-tendentsiyi-v-dyzayni-modulnykh-mebliv> (дата звернення: 11.05.2026).
9. Ламінована ДСП: характеристики, переваги та недоліки. *Konotop.city* : веб-сайт. URL: <https://konotop.city> (дата звернення: 17.05.2026).
10. MDF: властивості та застосування в меблевому виробництві. *Altek Mebel* : веб-сайт. URL: <https://altekmebel.com.ua> (дата звернення: 17.05.2026).

11. Шпоновані фасади: технологія та переваги. *Kanon* : веб-сайт. URL: <https://www.kanon.ua> (дата звернення: 17.05.2026).
12. Фасади Bel Viso Glass. *VIYAR* : веб-сайт. URL: <https://viyar.ua/ua/fasad/fasady-bel-viso-glass/> (дата звернення: 17.05.2026).
13. Алюмінієві рамкові фасади зі скла та дзеркал. *Центр скла* : веб-сайт. URL: <https://centrskla.com.ua/ramkovi-systemy/> (дата звернення: 17.05.2026).
14. Night 22 Hinged Wardrobe. *My Italian Living* : веб-сайт. URL: <https://myitalianliving.com> (дата звернення: 20.05.2026).
15. Green Hinged Doors Wardrobe. *My Italian Living* : веб-сайт. URL: <https://myitalianliving.com> (дата звернення: 20.05.2026).
16. Versatile Wooden Wardrobe. *Lixra* : веб-сайт. URL: <https://lixra.com> (дата звернення: 22.05.2026).
17. Про компанію. *ELIO HOME* : веб-сайт. URL: <https://eliohome.com/aboutus/> (дата звернення: 22.05.2026).
18. Catalog 2021. *ELIO HOME* : веб-сайт. URL: https://eliohome.com/wp-content/uploads/CATALOG_ELIO-HOME.pdf (дата звернення: 22.05.2026).
19. Відкриття оновленого ELIO FACTORY STORE. *UDIW* : веб-сайт. URL: <https://udiw.com.ua/event/elio-home-vidkrittia-onovlenogo-elio-factory-store/> (дата звернення: 22.05.2026).
20. Володимир Коростильов. *LinkedIn* : веб-сайт. URL: <https://ua.linkedin.com/in/volodymyr-korostylov/uk> (дата звернення: 22.05.2026).
21. One Space Concept: інструмент чи філософія роботи з простором? *Pragmatika Media* : веб-сайт. URL: <https://pragmatika.media/one-space-concept-instrument-chy-filosofia-roboty-z-prostorom/> (дата звернення: 24.05.2026).
22. Головна сторінка компанії. *EGGER* : веб-сайт. URL: <https://www.egger.com/uk/> (дата звернення: 24.05.2026).
23. Leading manufacturer of wood-based panels. *Kronospan* : веб-сайт. URL: https://kronospan.com/en_UA (дата звернення: 24.05.2026).

24. Home. *Saviola* : веб-сайт. URL: <https://www.saviola.com/eng/> (дата звернення: 24.05.2026).
25. Furniture fittings for modern living environments. *Blum* : веб-сайт. URL: <https://www.blum.com/eu/en/> (дата звернення: 26.05.2026).
26. Your leading manufacturer of furniture fittings. *Hettich* : веб-сайт. URL: <https://www.hettich.com/en-de/home> (дата звернення: 29.05.2026).
27. Furniture fittings, architectural hardware and electronic locking systems. *Häfele* : веб-сайт. URL: <https://www.hafele.com.de/en/> (дата звернення: 29.05.2026).
28. Imos – Software solutions for industry & craft. *imos AG* : веб-сайт. URL: <https://www.imos3d.com/en/> (дата звернення: 29.05.2026).
29. Work From Home як спосіб життя. Роль дизайну в сучасному робочому просторі. *ELIO HOME* : веб-сайт. URL: <https://pragmatika.media/elio-home-work-from-home-iak-sposib-zhyttia-rol-dyzainu-v-suchasnomu-robochomu-prostori/> (дата звернення: 29.05.2026).
30. RADIAL Kitchen. *ELIO HOME* : веб-сайт. URL: <https://eliohome.com/en/radial-kitchen/> (дата звернення: 03.06.2026).
31. AIR LINE / Wardrobes Freestanding. *ELIO HOME* : веб-сайт. URL: <https://eliohome.com/en/products/air-line-wardrobes-1/> (дата звернення: 03.06.2026).
32. EDGETEQ S-500 Optimat. *HOMAG Group* : веб-сайт. URL: <https://www.homag.com/> (дата звернення: 03.06.2026).
33. Горбачова О. Ю., Спірочкін А. К. Технологія виробів з деревини : метод. вказівки. Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2019. 132 с.