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

«____» _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Розроблення конструкції столу трансформера для раціонального використання площі кімнати в гуртожитках НУБіП України»

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»

Гарант освітньої програми

____к.т.н. доц._____ _____ Олександра ГОБАЧОВА

(підпис)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

_____к.т.н., доц._____ _____ Андрій СПІРОЧКІН

(підпис)

Виконав _____ Андрій ПОЛОВКОВ

(підпис)

Київ –2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ННІ лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
технологій та дизайну виробів з деревини
_к.т.н., доц. _____ Андрій СПІРОЧКІН
(підпис)
«____» _____20__ р.

ЗАВДАННЯ
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

_____Половкову Андрію Ігоровичу_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність: 187 «Деревообробні та меблеві технології»_____
(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Розроблення конструкції столу трансформера для раціонального використання площі кімнати в гуртожитках НУБіП України» затверджена наказом ректора НУБіП України від "20" 11 2024 р. № 2068 «С»

Термін подання завершеної роботи (проекту) на кафедру 02.06.2025 року
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до випускної бакалаврської кваліфікаційної роботи – нормативно-технічні документи, звіти та основні конструкторські документи роботи підприємства.
Перелік питань, які потрібно розробити:
1. Характеристика та виробнича потужність базового підприємства.
2. Аналітичний огляд ринку столів.
3. Аналіз технологічного процесу виготовлення виробів в меблевому цеху НУБіП України. Розрахунок норм витрати матеріалів на одиницю продукції та завантаженості основного обладнання.
4. Розроблення пропозицій щодо удосконалення виробничого процесу.

Дата видачі завдання «_____» _____ 20___ р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи _____ Андрій СПІРОЧКІН
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Андрій ПОЛОВКОВ

ЗМІСТ

ВСТУП…… 4
РОЗДІЛ 1 СТАН ПИТАННЯ…… 6
1.1. Інформаційна довідка про столи-трансформери……. 6
1.2. Аналіз ринку столів-трансформерів……. 11
1.3. Аналіз «Меблевого цеху НУБіП»…… 14
РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ СТОЛУ…... 22
2.1. Опис запропонованого виробу…….. 22
2.2. Аналіз використання простору кімнат в студентському гуртожитку №1 НУБіП України…… 27
2.3. Технологічний процес…… 29
2.3.1. Основні засади безпечної роботи…… 31
2.4. Методика проведення розрахунків……... 32
РОЗДІЛ 3 РОЗРАХУНОК ЗАПРОПОНОВАНОГО ТЕХНОЛОГІЧОГО ПРОЦЕСУ…… 37
3.1. Розрахунок норми витрат матеріалів на 1 виріб…….. 37
3.2. Розрахунок завантаженості обладнання……... 41
РОЗДІЛ 4 ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА……..… 45
ВИСНОВКИ……... 48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..... 50
ДОДАТКИ ……..... 53

ВСТУП

Актуальність теми. З огляду на зростання потреб у раціональному використанні житлового простору, особливо в умовах гуртожитків, підвищується інтерес до багатофункціональних меблів. Одним із найбільш ефективних рішень у цьому напрямі є меблі-трансформери. У студентських гуртожитках, де площа кімнат обмежена, такі меблі мають особливу актуальність. Крім того, впровадження нових моделей у виробництво меблевого цеху НУБіП України може підвищити ефективність використання наявних ресурсів і задовольнити внутрішні потреби університету.

Метою кваліфікаційної бакалаврської роботи є розроблення конструкції столу трансформера для раціонального використання площі кімнати в гуртожитках НУБіП України

Об'єктом дослідження є меблевий виріб – стіл-трансформер, призначений для використання у гуртожитках.

Предметом дослідження є технологічний процес виготовлення столу

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі **завдання**:

- провести аналітичний огляд ринку столів;
- проаналізувати особливості використання простору у гуртожитках НУБіП України;
- проаналізувати діяльність меблевого цеху НУБіП України;
- обґрунтувати конструкцію запропонованого виробу;
- проаналізувати технологічний процес виготовлення виробу;
- провести розрахунок витрат матеріалів та завантаження обладнання;
- надати пропозиції з удосконалення роботи меблевого цеху .

В роботі використані теоретичні методи дослідження, методи CAD – проектування для розробки конструкції виробу, та аналітичні методи для розрахунку необхідної кількості матеріалів та продуктивності обладнання, що використовується в технологічному процесі виготовлення запропонованого виробу.

Практичне значення роботи. Запропонована конструкція столу-трансформера може бути реалізована в умовах меблевого цеху НУБіП України, що дозволить не лише раціонально використовувати площу гуртожитків, а й підвищити асортимент виробів власного виробництва. Виріб відповідає принципам ергономіки, простий у виготовленні та має потенціал для серійного виробництва.

Кваліфікаційна робота містить у собі 4 розділи:

Перший розділ це аналітична частина в якій наведено огляд ринку столів, опис підприємства, та особливості простору у гуртожитку.

Другий розділ включає опис конструкція запропонованого виробу, технологічний процес виготовлення та методика розрахунків.

У третьому розділі наведено розрахункову частину, а також надані рекомендації щодо покращення виробництва.

У четвертому розділі було розроблено пропозиції з удосконалення виробництва меблевого цеху НУБіП з урахуванням можливості виготовлення столу трансформера запропонованої конструкції.

Структура роботи. Бакалаврська кваліфікаційна робота викладена на 52 сторінках основного тексту, містить 25 рисунків, 6 таблиць, 32 використаних джерела, габаритне креслення виробу та додатки. Структура включає вступ, аналітичний розділ, розділ з розроблення конструкції виробу та технології виготовлення, розрахункову частину, а також пропозиції з удосконалення виробництва й висновки.

РОЗДІЛ 1
СТАН ПИТАННЯ

1.1. Інформаційна довідка про столи-трансформери

Ринок трансформованих меблів, зокрема столів-трансформерів, активно розвивається у відповідь на глобальні зміни у способі життя людей. Урбанізація, зменшення площі житлових приміщень та попит на багатофункціональні простори стимулюють інтерес до інноваційних меблевих рішень. Столи-трансформери дозволяють ефективно використовувати обмежені простори, поєднуючи стиль, функціональність і практичність.

Меблі-трансформери включають різноманітні рішення: дивани-ліжка, ліжка, що складаються в шафи, столи з регулюванням розміру та висоти, модульні системи зберігання. Вони набувають популярності не лише серед мешканців мегаполісів, але й серед власників заміських будинків, які прагнуть оптимізувати простір. Основними перевагами меблів-трансформерів є багатофункціональність, економія простору, підвищена мобільність і довговічність завдяки інноваційним матеріалам та технологіям [1].

Столи-трансформери займають важливу нішу серед меблів-трансформерів. Вони бувають різних типів: обідні столи, що розкладаються, журнальні столи, які перетворюються на робочі столи, консольні столи, що трансформуються у великі бенкетні столи. Найпопулярніші рішення базуються на механізмах розширення, телескопічних напрямних, а також системах складання «книжка» [2].

Тренди та новинки серед актуальних трендів столів-трансформерів: мінімалістичний та скандинавський дизайн; використання екологічно чистих матеріалів; інтеграція технологій (вбудовані зарядні станції, бездротові зарядки); легкість використання завдяки інноваційним механізмам; модульність: можливість комбінувати елементи для створення унікальних просторів.

Попри активне зростання, ринок стикається з деякими викликами: висока вартість якісних моделей; складність виробництва надійних механізмів

трансформації; необхідність у більш тривалих гарантіях для підвищення довіри споживачів [3].

Ринок столів-трансформерів має значний потенціал для подальшого розвитку. Ключовими драйверами залишаються інновації, екологічність і зростаюча потреба в оптимізації житлового простору. Успішні компанії концентруються на створенні стильних, надійних і легких у використанні продуктів, що відповідають вимогам сучасного споживача.

У сучасному дизайні інтер'єру стіл виступає не лише як утилітарний об'єкт, а й як елемент, що формує простір, передає стильове навантаження та забезпечує відповідність ергономічним вимогам. Стиль столу повинен гармоніювати із загальною концепцією приміщення, водночас залишаючись функціональним. Розгляд стилів столів дозволяє краще зрозуміти підходи до їх проектування, використання матеріалів, форми та технічних особливостей.

Класичний стиль (рис. 1.1). Класичні столи вирізняються симетричністю, масивністю та вишуканим оздобленням. У таких моделях зазвичай використовують натуральне дерево: дуб, горіх, вишню. Нерідко застосовують інкрустацію, різьблення, декоративну фурнітуру. Основний акцент – естетика й статусність. В інтер'єрах класицизму, бароко або ампіру стіл є центром композиції. Проте функція трансформації у таких моделях трапляється рідко через складність конструкції та орієнтацію на стаціонарність [4].

Рис. 1.1. Стіл у класичному стилі [5]

Лофт (рис. 1.2). Лофт-стиль з'явився в середині XX століття у США, коли старі фабричні будівлі почали переоблаштовувати під житло [6]. Головними рисами цього стилю є простота форм, відкриті з’єднання, грубість матеріалів. У виробництві столів переважає поєднання дерева й металу. Часто використовується старе або штучно зістарене дерево, яке надає виробу характеру. Лофт чудово поєднується з трансформованими рішеннями завдяки технологічній відкритості стилю.

Рис. 1.2. Стіл у стилі лофт [7]

Мінімалізм (рис. 1.3). Мінімалізм – стиль, який передбачає відмову від зайвого декору, чіткість форм та акцент на функціональність. Столи цього стилю часто виготовляють із деревини, МДФ, металу, скла або комбінації матеріалів. Основні риси – прямі лінії, нейтральна кольорова гама, приховані механізми трансформації [8]. Саме в межах мінімалізму активно реалізуються ідеї складаних або розсувних столів, що відповідають духу функціонального дизайну.

Рис. 1.3. Стіл у стилі мінімалізм [9]

Скандинавський стиль (рис. 1.4.). Скандинавський стиль зародився у північних країнах Європи як відповідь на потребу в світлому, теплом і простому інтер'єрі. Столи в такому стилі виготовляються з натуральної деревини світлих порід (ялина, бук), мають просту геометрію та теплу палітру кольорів. Часто використовуються природні олії або віск для покриття. Трансформаційні столи скандинавського типу вирізняються легкістю та зручністю в користуванні [10].

Рис. 1.4. Стіл у скандинавському стилі [11]

Хай-тек (рис. 1.5). Хай-тек виник наприкінці XX століття як результат поєднання дизайну і новітніх технологій. У столах цього стилю переважають метал, скло, полімери. Конструкції можуть мати вбудовані розетки, механізми

підйому, регулювання висоти та навіть електроніку. Цей стиль широко застосовується в сучасних офісах та smart-просторах [12].

Рис. 1.5. Стіл у стилі хай-тек [13]

Еко-стиль (рис. 1.6, 1.7). Еко-стиль набирає популярності як відповідь на глобальні тенденції сталого розвитку. У виробництві столів акцент робиться на вторинні або сертифіковані матеріали, мінімальну обробку, природні кольори. Конструкції мають бути простими та ремонтопридатними. Часто використовуються розкладні або модульні рішення, що відповідає філософії зменшення впливу на довкілля [14].

Рис. 1.6. Столи у стилі ЕКО з використанням вторинної переробки [15]

Рис. 1.7. Столи у стилі ЕКО з елементами з мінімальною обробкою [16]

Стилі формуються у різні часи та за різних умов, щоб вироби відповідали потребі користувача, таким чином вони отримують свої особливості та характерні ознаки. Технолог повинен розрізняти стилі, їх призначання відмінності та особливості використання.

1.2. Аналіз ринку столів-трансформерів

На сучасному етапі ринок столів-трансформерів в Україні залишається відносно вільним, із помірною конкуренцією та значним потенціалом для зростання. Попит на багатофункціональні меблі, особливо в умовах обмеженого простору житла, постійно зростає. Водночас, вибір таких виробів на українському ринку залишається обмеженим як кількісно, так і за рівнем дизайнерського різноманіття [17].

Сьогодні споживачеві пропонується досить обмежена кількість моделей столів-трансформерів, які часто мають подібну конструкцію. Більшість представлених виробів побудовані на основі стандартних механізмів трансформації: підйомні столи-книжки, розкладні журнальні столи або обідні столи з розсувною стільницею. Більшість таких моделей виготовляється серійно, без суттєвого акценту на індивідуальні дизайнерські рішення, що знижує їхню естетичну привабливість для вибагливого споживача [18].

Аналітики зазначають, що ринок трансформованих меблів в Україні є малонасиченим, а тому відкритим для інновацій. Згідно з дослідженням U-

Market, лише близько 10 % українських виробників меблів пропонують столи з функцією трансформації [19]. Це підтверджує гіпотезу про брак як вітчизняних розробок, так і імпортованих моделей у середньому та преміальному сегменті.

Проте така ситуація створює унікальну можливість для нових учасників ринку. Ринок лишається вільним як для малих виробників, які пропонують кастомізовані вироби за індивідуальними замовленнями, так і для стартапів, які можуть розробляти нові механізми або концепції трансформації. Існує попит на столи з поєднанням кількох функцій – наприклад, робоче місце, яке легко трансформується у обідній стіл або консоль з вбудованими елементами зберігання [17].

Ось приклад моделей столів-транформерів, які представленні на українському ринку:

Стіл-етажерка – Практик-1 (рис. 1.8). Цей стіл має у основі металевий каркас, який обшитий ДСП товщиною 16 мм.

Рис. 1.8. Столи у стилі ЕКО [21]

У складеному вигляді цей виріб виконує функцію етажерки з двома полицями. Елементом трансформації у даному випадку є стільниця, яка у

складеному стані закриває собою нижній відсік, в якому є ще місяця для зберігання. В розкладеному стані стільниця формує робочий простір. Ціна цього столу – 4750.00 грн [20].

Стіл-книжка Пєхотін (рис. 1.9). Цей стіл є класичним представником столів-трансформерів типу «книжка». Цей тип столів має давню історію це компактний розкладний обідній стіл, який був дуже популярним у 80-90х, особливо в малогабаритних квартирах. Його конструкція дозволяє складати бічні частини, перетворюючи стіл на вузьку тумбу, яку зручно зберігати вздовж стіни.

Рис. 1.9. Стіл-книжка Пєхотін [23]

Основна перевага у розкладеному вигляді за ним можуть сісти 4–6 осіб, а в складеному – він майже не займає місця. У радянські часи його виготовляли з шпонованих плит, з простими, але міцними опорами.

Сьогодні такі столи знову набирають популярності. Сучасні моделі мають кращу фурнітуру, сучасні кольори й матеріали, але ідея залишилася тією ж.

Цей стіл є бюджетним представником. Він повністю виготовлений з ДСП, з використанням дешевої фурнітури [22].

У висновку можна зазначити, що ринок столів-трансформерів в Україні перебуває на етапі становлення: з одного боку, є попит, а з іншого – обмежена пропозиція, однотипність моделей, слабка розвиненість локального виробництва трансформаційної фурнітури. Все це вказує на потенціал для розвитку, особливо за умови впровадження дизайнерських інновацій та технологічних рішень [17].

1.3. Аналіз «Меблевого цеху НУБіП»

Під час проходження виробничої практики я мав можливість попрацювати в меблевому цеху НУБіП України (рис. 1.10) та отримати професійні навички.

Рис. 1.10. Загальний вигляд меблевого цеху

Меблевий цех спочатку був призначений для облаштування університетських гуртожитків, але згодом також почали забезпечувати меблями навчальні корпуси. Для студентів цей цех є чудовим прикладом того, як ефективно використовувати мінімальні ресурси та невелику площу для реалізації виробничих можливостей.

Відвідування цього цеху та можливість проходити в ньому практику довело мені, що почати власну справу можна навіть з обмеженим бюджетом і невеликою площею.

З 2016 року в університеті запрацював власний меблевий цех. Ідея його створення «носилася у повітрі» вже давно. Адже проблема з забезпеченням меблями студентських гуртожитків, враховуючи студентську ментальність всіх поколінь, завжди стояла досить гостро. Та особливо загострилася вона, коли вишам закуповувати меблі за бюджетні кошти заборонили. Виходом зі становища могло стати власне їх виробництво.

Меблевий цех НУБіП продовжує свою діяльність і по сьогоднішній день, залишаючись актуальним, він займається виготовленням корпусних меблів для забезпечення потреб гуртожитку та навчальних корпусів (рис. 1.11), незважаючи на невелику кількість обладнання, та малу площу виробничого приміщення, цих ресурсів достатньо для того, аби задовольняти потреби університету.

На момент проходження мною практики, в більшості випадків меблевий цех виготовляв шафи та тумби типових розмірів, переважно для забезпечення гуртожитків, але за потреби може виготовляти і інші меблі інших форматів.

Щомісяця меблевий цех НУБіП може облаштувати меблями до 14 кімнат [25] гуртожитку, цей показник є доволі непоганим зважаючи на те, що в технічному озброєнні цех має всього 3 верстати які дозволяють в повній мірі виконувати всі поставлені задачі з потрібною якістю, точністю та швидкістю.

Рис. 1.11. Прилад кімнати облаштованої меблями виготовленими в Меблевому цеху НУБіП [24]

Враховуючи всі ці фактори та аспекти, можна зрозуміти, що це виробництво має значний вплив на життя університету.

Як вже було зазначено раніше, меблевий цех НУБіП виготовляє в переважній більшості меблі для забезпечення потреб гуртожитків, тому найбільше виготовляють такі меблі як шафи, для того, аби студенти могли зручно розташувати свій верхній одяг та мати швидкий доступ до цих речей, тумби, для того аби всі необхідні для навчання речі завжди були під рукою, столи, для того аби виконувати самостійні роботи, працювати за ноутбуком, та робити інші буденні справи, та інші види меблів.

До способів конструювання меблевих виробів на підприємстві можна віднести, розробка нових, сучасних та інноваційних креслень, макетів, 3D моделей за допомогою спеціалізованих програм наприклад «AutoCad», «Астра конструктор», «3Д конструктор». Зазвичай в сучасному світі більшість

використовує програмне забезпечення, бо це зручно, швидко та ефективно, проте деякі фахівці спочатку створюють ескізи, а за ними складають креслення.

Звісно ж користування такими програмами потребує певних навичок та досвіду роботи, аби виконувати всі завдання швидко та якісно, проте цей спосіб більш зручний в користуванні, а також ми як студенти що навчаються в НУБіП маємо змогу ознайомитись з базовими навичками для використання цих програм для того, аби в подальшому поглиблювати свої вміння та виконувати конструкторські задачі ще більш продуктивно.

В свою чергу меблі виготовляють переважно з плит ДСП (рис. 1.12) товщиною 18 мм.

Рис. 1.12. Вироби в зібраному вигляді

Перш за все перед початком роботи меблевий цех за необхідності підвозить сировину зі складу (рис. 1.13) на територію всередині цеху де працівники мають швидкий та зручний доступ до форматних плит ДСП розмірами 2800х2070 мм.

Рис. 1.13. Склад сировини на меблевому цеху

Коли сировина лежить на складі, працівники ознайомлюються з планом робіт, та створюють карти розкрою (рис. 1.14) за допомогою програми «Cutting 3» завдяки яким, працівники одразу бачать як ефективно розкроїти лист, проте іноді верстатник за власною ініціативою може змінити схему розкрою для досягнення більшого корисного виходу.

Рис. 1.14. карти розкрою плит ДСП за допомогою «Cutting»

Далі після цих підготовчих операцій, коли працівник бачить як потрібно розкроювати плиту, вони розташовують лист на форматний верстат «Griggio SC 32» (рис. 1.15) та розкроює лист за заданими схемами розкрою для отримання заготовок.

Рис. 1.15. Робота на форматно-розкріійному верстаті Griggio SC 32

Після розкрою сировини, окремі заготовки далі йдуть на крайколичкувальний верстат «Holzmann KAM 115 EP» (рис. 1.16) де працівник знає які сторони та в якій кількості потрібно личкувати.

Рис. 1.16. Робота на крайколичкувальному верстаті «Holzmann KAM 115 EP»

До початку роботи на цьому верстаті працівник перевіряє наявність крайки в спеціальному відділі та наявність клею, після того як все перевірили, ми запускаємо верстат та подаємо в нього заготовки для личкування крайок.

Після того як ми поклеїли крайку, ми передаємо заготовку далі на свердлильно-присадочний верстат «Maggi boring system 21» (рис. 1.17).

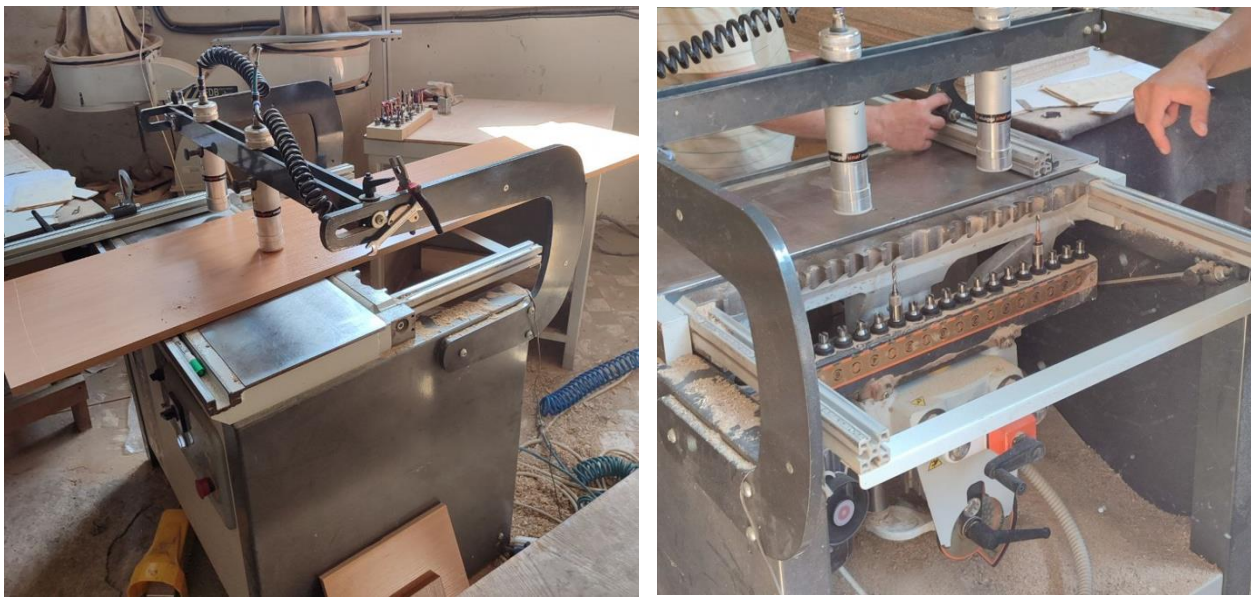


Рис. 1.17. Сверлильно-присадочний верстат «Maggi boring system 21»

Працівник чітко виставляє заготовку для подальшого свердління, аби при складанні виробу не було небажаних нюансів, ця операція вимагає точності та відповідальності.

В меблевому цеху доволі мала площа, яка не дозволяє проводити збірку виробу, та і транспортування виробів в зібраному вигляді до місця їх подальшої експлуатації займає більше місця у автомобілі, та збільшуються ризики, що при транспортуванні виріб зазнає пошкоджень, саме тому фінальне збирання (рис. 1.18) проводиться вже безпосередньо на місці експлуатації

Рис. 1.18. Збирання виробу за місцем експлуатації

Аналізуючи всі аспекти та фактори які присутні у меблевому цеху НУБіП України можна дійти висновку, що технічне оснащення підприємства на даний момент задовольняє всі необхідні об’єми та вимоги до продукції, проте, якщо в університету з’являться нові вимоги та потреби, то підприємству дуже важко буде адаптуватись.

Меблевий цех НУБіП України, для студентів це чудовий приклад та можливість ознайомитись з технологічним процесом виготовлення корпусних меблів, набути професійних навичок, попрацювати в колективі досвідчених фахівців, дізнатись тонкощі роботи, та поглибити власні знання здобуті під час навчання, а для університету це чудова можливість забезпечувати власні корпуси та гуртожитки новими меблями.

РОЗДІЛ 2
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИГОТОВЛЕННЯ СТОЛУ

2.1. Опис запропонованого виробу

Виріб – стіл-трансформер спланований та спроектований у відповідності до потреб студентів, що проживають у гуртожитку (рис. 2.1). Основною метою проектування є створення багатофункціонального предмета меблів, який поєднує в собі компактність та можливість трансформації в залежності від потреб користувача.

Рис. 2.1. Візуалізація столу-трансформеру

Конструкція виробу передбачає використання практичних та дешевих матеріалів. У складеному стані стіл може виконувати функцію етажерки, що економить простір (рис. 2.2). У розкладеному вигляді стіл трансформується у повноцінне робоче місце для навчання, читання або роботи за ноутбуком (рис. 2.3–2.5). При цьому полиці, розраховані під зберігання канцелярії, документів та матеріалів для навчання під формат А4 та А5. Механізм трансформації розроблений таким чином, щоб забезпечити простоту та надійність у щоденному використанні, без потреби в інструментах або додаткових зусиллях. Дизайн виробу витриманий у лаконічному стилі з акцентом на ергономіку та простоту.

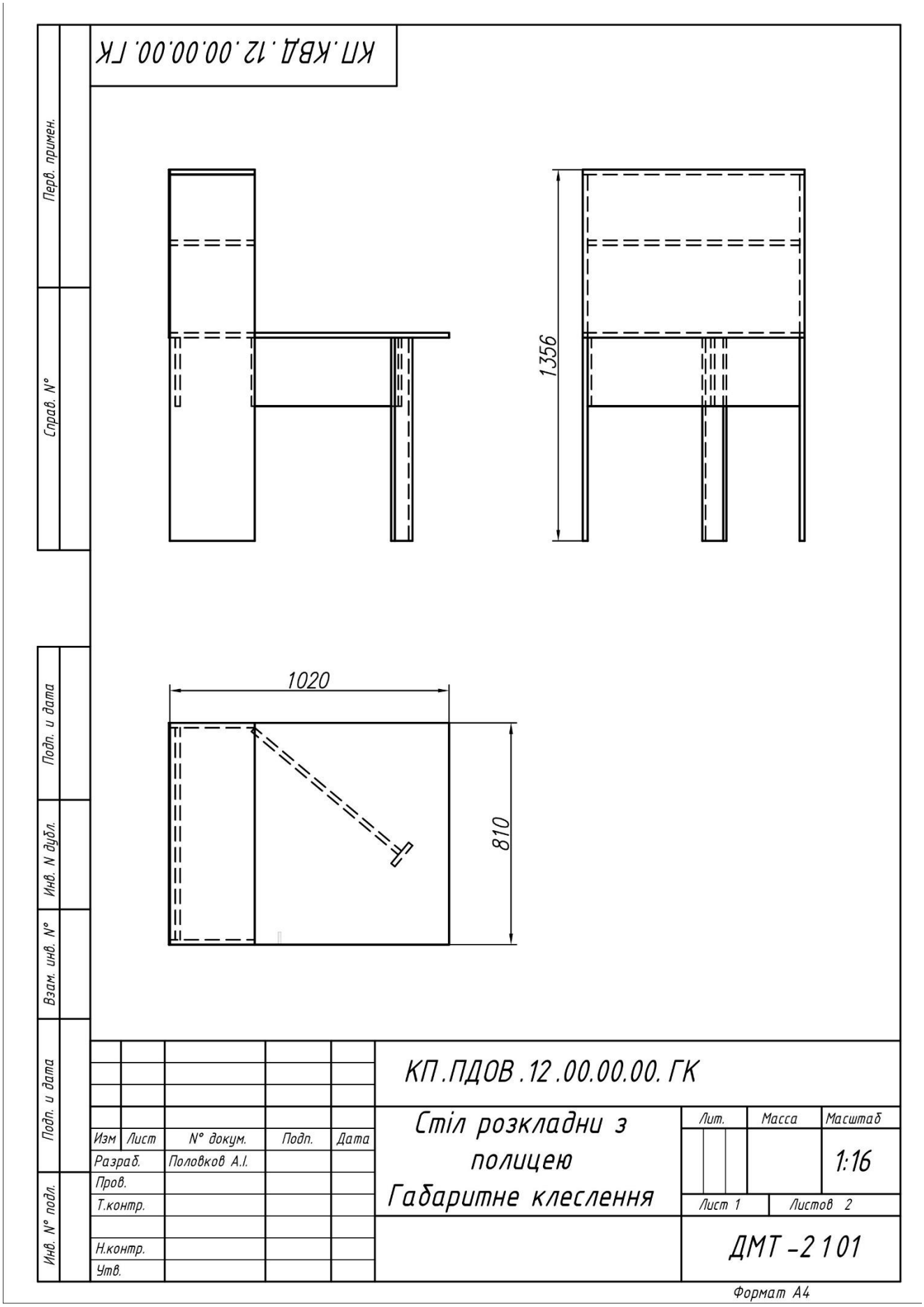


Рис. 2.2. Габаритне креслення столу-трансформеру

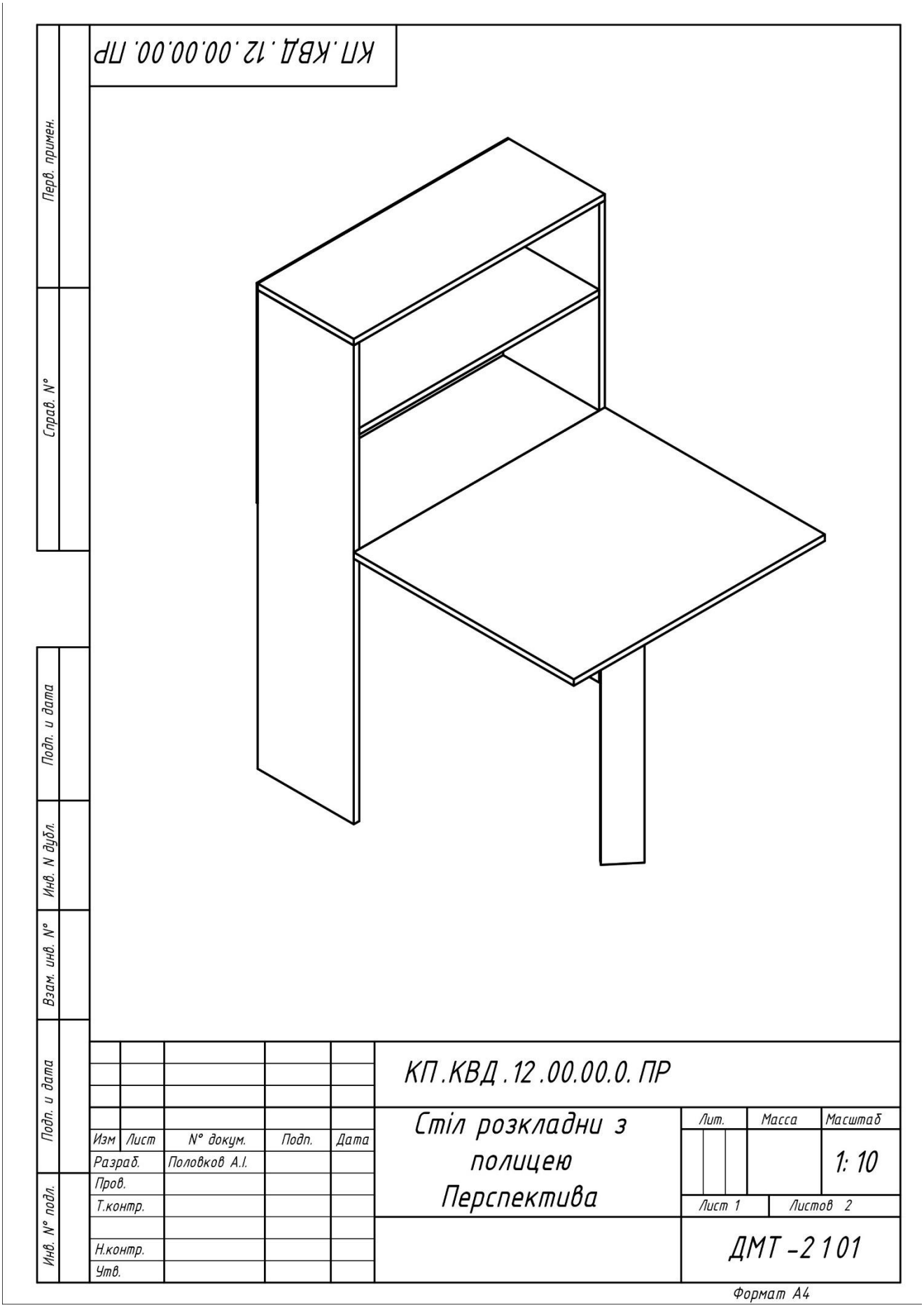


Рис. 2.3. Перспектива столу-трансформеру

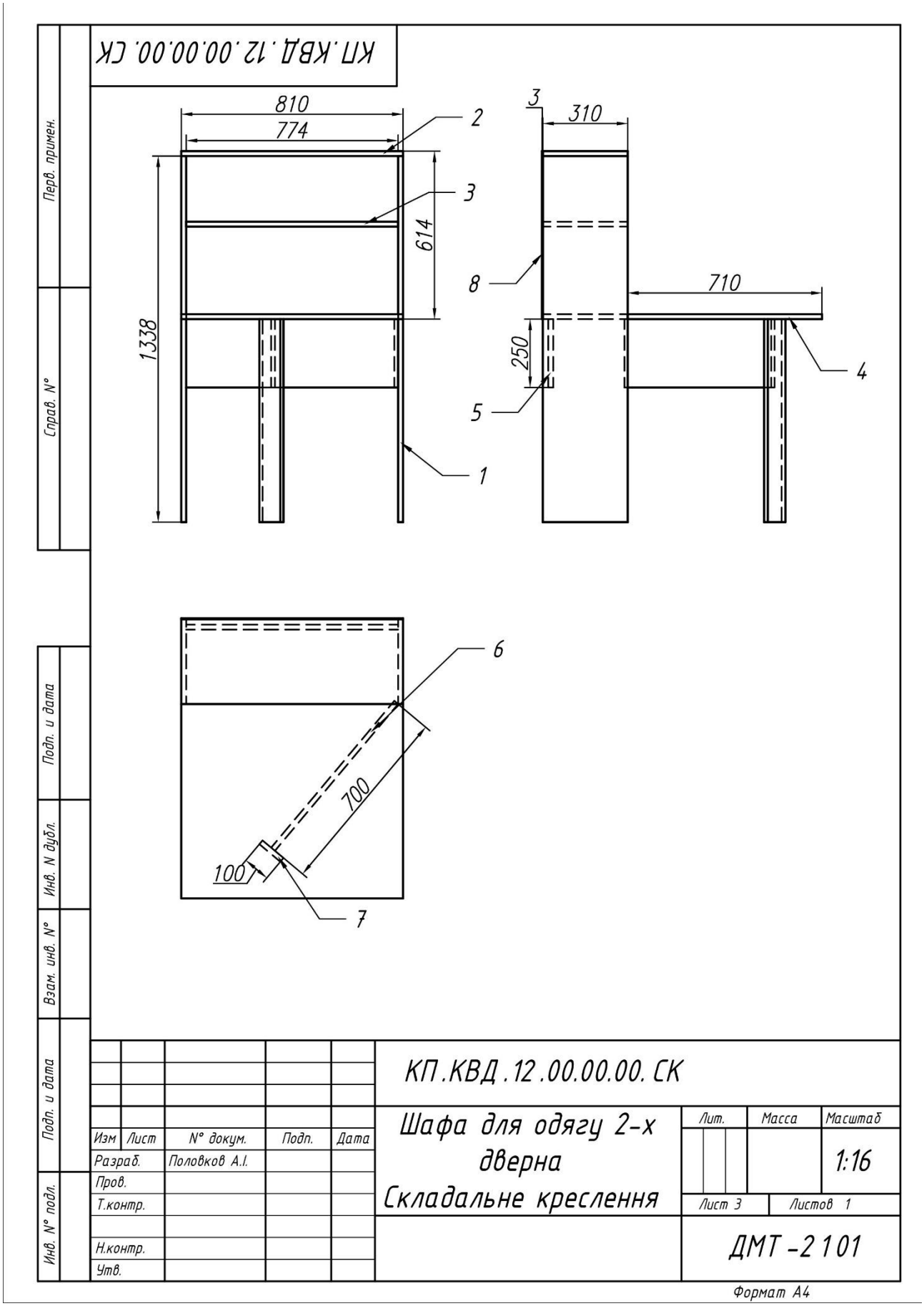


Рис. 2.4. Складальне креслення столу-трансформеру

Формат	Зона	Поз.	Познака	Найменування	К|л.	Примітка
				Документація		
			КП.КВД.12.00.00.00.ТО	Технічний опис		
			КП.КВД.12.00.00.00.ГК	Габаритне креслення		
			КП.КВД.12.00.00.00.СК	Складальне креслення		
				Складальні одиниці		
БК		1	КП.КВД.12.00.00.01	Стійка бічна	2	ЛДСП
				1338*310*18		
БК		2	КП.КВД.12.00.00.02	Кришка	1	ЛДСП
				810*310*18		
БК		3	КП.КВД.12.00.00.03	Полиця	2	ЛДСП
				774*310*18		
БК		4	КП.КВД.12.00.00.04	Стільниця	1	ЛДСП
				810*710*18		
БК		5	КП.КВД.12.00.00.05	Царга	1	ЛДСП
				774*250*18		
БК		6	КП.КВД.12.00.00.06	Царга ніжки	1	ЛДСП
				700*250*18		
БК		7	КП.КВД.12.00.00.07	Ніжка	1	ЛДСП
				742*100*18		
БК		8	КП.КВД.12.00.00.08	Стійка задня	1	ДВП
				810*614*18		

Подп. и дата | Замість інв. N | Інв. N дубл. | Інв. N пров.

Зм.	Аркуш	N докум.	Підп.	Дата	КП.КВД.12.00.00.0		
Розробив		Половков А.І.			Шафа для одягу 2-х дверна Специфікація	Лит.	Аркуш 4 / Аркушів 2
Перевірив							
Н. контр.						ДМТ-2101	
Утв.							

Формат А4

Рис. 2.5. Специфікація

Стіл виконаний з ДСП товщиною 18 мм. Має корпусну конструкцію та складається двох прохідних бокових стінок, горизонтальних елементів, які формують кришку, полицю та продовження робочого простору, стільниці, що міняє своє положення, висувної ніжки та царги.

2.2. Аналіз використання простору кімнат в студентському гуртожитку №1 НУБіП України

Раціональне використання житлового простору в студентських гуртожитках є важливою складовою забезпечення належних умов проживання та навчання. Гуртожиток №1 НУБіП України (рис. 2.6), розташований на території студмістечка університету.

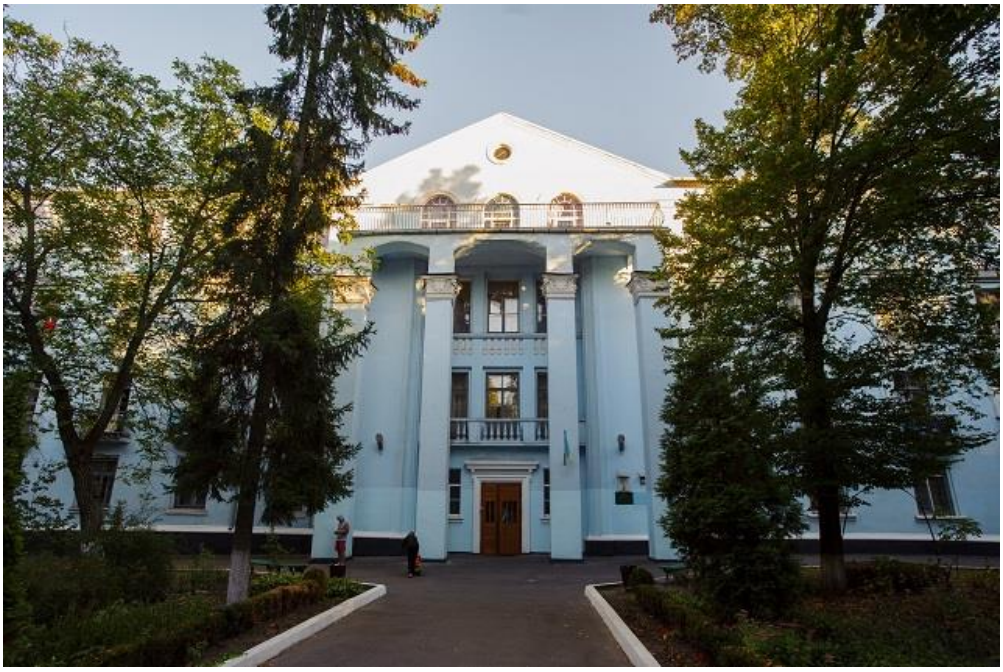


Рис. 2.6. Гуртожиток №1 НУБіП України [26]

Даний гуртожиток є типовим прикладом багатоповерхової будівлі коридорного типу, що вміщує близько 300 студентів. Переважна кількість кімнат розрахована на 4–6 осіб.

Кімнати мають площу від 25 до 35 м², іноді більше. Це означає, що значення площі, яка припадає на одного є граничним за рекомендованими санітарними нормами (відповідно до ДБН В.2.2-26:2010 [27] – не менше 6 м² на особу в гуртожитках для довготривалого проживання).

Кімнати не мають чіткого планування, студенти часто змінюють розташування меблів та змінюють простір кімнат (рис. 2.7). В кімнаті є одні двері, два, або більше вікна. Стеля в кімнатах має висоту близько 3 м.

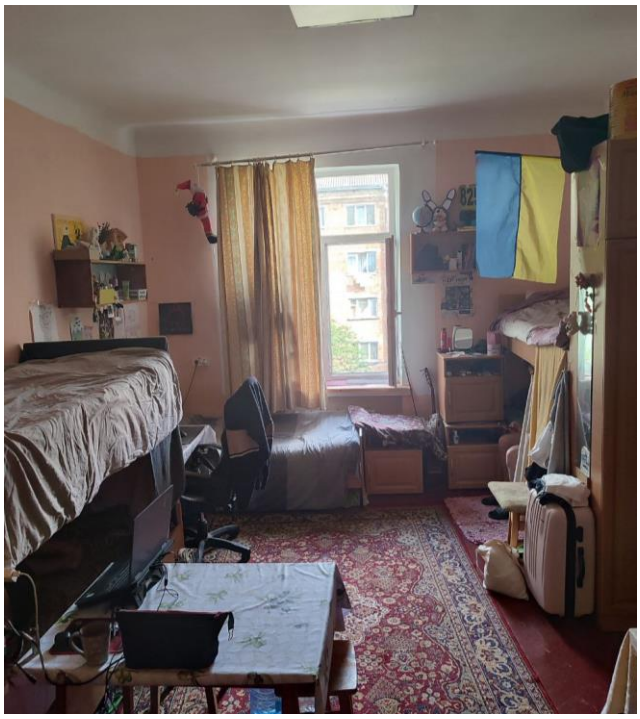


Рис. 2.7. Кімната в гуртожитку №1 НУБіП України

Обладнання включає: ліжка, шафи, столи, тумбочки, стільці, часто уніфіковані.

Кімната для 4–6 студентів виконує одночасно кілька функцій:

- Спальна зона – ліжка в основному використовуються двоповерхові. Розміщення ліжок зазвичай лінійне, уздовж стін або у вигляді двох рядів.
- Навчальна зона – столи встановлені біля вікон або в ряд по одній зі стін, через скупченість не кожен мешканець має повноцінне місце.
- Зона зберігання речей представлена 1–2 великими шафами та індивідуальними тумбочками. В частині кімнат встановленні системи зберігання, виконані індивідуально під розміри кімнати.
- Побутова зона у самій кімнаті відсутня. Гігієнічні процедури, приготування їжі, прання виконуються в спільних приміщеннях гуртожитку.

У зв’язку з великою кількістю мешканців в одному приміщенні простір втрачає приватність і стає перевантаженим як візуально, так і функціонально.

Кімнати гуртожитку №1 НУБіП України має певні недоліки, які в першу чергу пов’язані з задачею на невеликій площі розмістити велику кількість людей на тривале проживання. Низький рівень приватності – неможливість усамітнення, що особливо впливає на емоційний стан студентів. Не дивлячись на гарні кроки з оптимізації використання простору, такі як використання двух-ярусних ліжок, можливість зміни планування – є ще кроки, що можуть покращити умови проживання студентів. Наприклад часткова модернізація меблів дозволить покращити умови проживання. Меблі трансформери можуть більш раціонально використовувати простір, та виконувати декілька функцій в одному виробі.

2.3. Технологічний процес

1. Форматний розкрій плитного матеріалу.

Опоряджені ламіновані деревинно стружкові плити розміром, 2800х2070х18 розкроюються на заготовки. Розкрій відбувається за картами розкрою.

Всі плитні матеріали розкроюються на форматно-розкроювальному верстаті Griggio SC 32, так як всі характеристики цього верстату дозволяють працювати з плитними матеріалами даних розмірів.

2. Личкування крайок.

Личкування крайок є одним із головних етапів, адже не дає вивільнитися формальдегіду з матеріалу, захищає крайки від механічних пошкоджень та покращує візуальний вигляд. Личкування крайок відбувається за допомогою верстату Holzmann KAM 115, для личкування використовуються ПВХ кромка товщиною 1 мм та шириною 24 мм. Клей використовується марки «TERMOLITE TE-45».

Після того як провели операцію крайколичкування деталі одразу готові до наступних операцій, адже верстат Holzmann KAM 115 знімає звиси по крайці та по довжині, фрезою заокруглює кромку, та спеціальним кругом пом’якшує крайку.

3. Свердління отворів для фурнітури, і присадка шкантів.

З’єднання в столі реалізовані за допомогою фурнітури, основою є конфірмати, також використовуються меблеві стяжки мініфікс. Всі отвори дублюються дюбелями, для позиціонування деталей та надійності. Свердління для мого виробу проводиться для усіх деталей. Свердління проводиться на верстаті Maggi BS 21.

Схема технологічного маршруту наведена на (рис. 2.8).

Найменування деталі	Матеріал деталі	Кількість деталей на виріб, шт	Розміри детелі, мм			Назва операції					
			довжина	ширина	Грубина	Форматний розкрій	Личкування крайок	Свердління отворів	Дільницю контрольного складання	Контроль якості	Пакування
						Назва верстата					
		n	l	b	h	Griggio SC 32	Holzmann KAM 115 EP	Maggi BS 21	Робоче місце	Робоче місце	Робоче місце
1	2	3	4	5	6	28	29	31	32	33	34
Стіл розкладний з полицею			1020	810	1356				О	О	О
Стійка бічна	склад. од.	2	1338	310	18		О	О			
Основа	ЛДСП	2	1337	308	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	4	1338	18	1						
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2	308	18	1						
Кришка	склад. од.	1	810	310	18		О	О			
Основа	ЛДСП	1	808	309	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	1	810	18	1						
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2	309	18	1						
Полиця	склад. од.	2	774	310	18		О	О			
Основа	ЛДСП	2	774	309	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	2	774	18	1						
Стільниця	склад. од.	1	810	710	18		О	О			
Основа	ЛДСП	1	808	708	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	2	810	18	1						
Личківка крайки поперечна	ПВХ	2	708	18	1						
Царга	склад. од.	1	774	250	18		О	О			
Основа	ЛДСП	1	774	249	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	1	774	18	1						
Царга ніжки	склад. од.	1	700	250	18		О	О			
Основа	ЛДСП	1	699	249	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	1	700	18	1						
Личківка крайки поперечна	ПВХ	1	249	18	1						
Ніжка	склад. од.	1	742	100	18		О	О			
Основа	ЛДСП	1	741	98	18	О					
Личківка крайки поздовжня	ПВХ	2	742	18	1						
Личківка крайки поперечна	ПВХ	1	98	18	1						
Стінка задня	ЛДВП	1	810	614	3	О	О	О			

Рис. 2.8. Схема технологічного маршруту

Цей технологічний процес є стандартним для виготовлення меблів з плитних матеріалів. На основі цього технологічного процесу та обладнання можна виготовляти велику номенклатуру виробів з ДСП.

2.3.1. Основні засади безпечної роботи.

Законодавство про охорону праці охоплює ряд законів (Кодекс законів про працю України, Закон України «Про охорону праці», Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» та ін.) та підзаконні нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП).

Закон «Про охорону праці» за участю відповідних органів державної влади регулює працеохоронні відносини між роботодавцем і працівниками на основі єдиного порядку організації охорони праці в Україні.

Дію Закону «Про охорону праці» поширено на усіх юридичних та фізичних осіб, які використовують найману працю, та на усіх працівників.

Основною особливістю меблевого виробництва є те, що в його склад входить комплекс неоднорідних виробничих підрозділів, цехів, дільниць, технологічні процеси в яких суттєво відрізняються один від одного як за характером обробки деталей і виробів, так і за рівнем безпеки, а також санітарно-гігієнічними та екологічними умовами. Але спільним фактором, що їх об'єднує в одне ціле, є деревина та деревні матеріали, які підлягають гідротермічній обробці (сушінню), механічній та хімічній обробці.

Найбільш небезпечним у меблевому виробництві є цехи механічної обробки деревини та деревних матеріалів. Деревообробне устаткування належить до небезпечних робочих машин у зв'язку з високими швидкостями різання і подачі, тиском і температурою, виділенням шкідливих речовин, шумом і вібраціями.

Травмуватися робітники можуть під час роботи на верстаті, заміни інструменту, налагодження або технічного обслуговування.

Під час роботи причиною травматизму на деревообробних верстатах можуть бути: безпосередня дія різального інструменту; дія обертових і поступальних механізмів; викидання заготівок або їх частин; викидання

інструменту; розривання інструменту або інших деталей; падіння погано закріплених частин машини; ушкодження під час падіння робітників біля верстата; дія недопустимих вібрацій і шуму; дія електричного струму; дія пари, отруйних речовин чи газів.

Підсумовуючи, варто зауважити, що життя і здоров'я працівників є головним пріоритетом під час побудови системи охорони праці на підприємстві, а знизити травматизм можна завдяки проведенню відповідних профілактичних заходів, інструктажів з питань охорони праці, підвищенню рівня технологій та контролю виробничих процесів, а також особистої відповідальності інженерно-технічних працівників та виконавців робіт.

2.4. Методика проведення розрахунків

Розрахунок норми витрат матеріалів.

Розрахунки виконані за методичними вказівками до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія виробів з деревини» [28]. Враховуючи використання лише ДСП, було використано лише формули для розрахунку плитних матеріалів та крайколичкувального матеріалу.

Площа, довжина однойменних деталей на 1 виріб. Для деталей наводять значення що розраховуються формулами [28]:

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

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

де S, L – площа і довжина комплекту деталей на один виріб $м^3$, $м^2$, м;

l, b, – довжина, ширина деталі в чистоті, мм;

n – кількість деталей даного виду у виробі.

Площа і довжина комплекту заготовок розраховується за формулами [28]:

$$S_З = l_З \cdot b_З \cdot n_З / (Z_Д \cdot Z_Ш) \quad (2.3)$$

$$L_З = l_З \cdot n_З / (Z_Д) \quad (2.4)$$

де $S_З$ – площа комплекту заготовок на один виріб, $м^2$;

$l_З, b_З$ – довжина ширина заготовки, м;

$n_з$ – кількість деталей даного виду у виробі;

$Z_Д, Z_Ш,$ – кратність заготовки по довжині, ширині.

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

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

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

де S_{30} – площа комплекту заготовок на один виріб, м^2;

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

Б – величина технологічних відходів, %.

Норми витрат матеріалів на один виріб – кінцеві результати розрахунку матеріалів по кожній деталі, обчислені за формулою [28]:

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

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

де S_M – норма витрат матеріалу на один виріб, розрахована в одиницях площі, м^2;

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

Р – величина корисного виходу при розкрої матеріалу на заготовки, %.

«Чистий вихід» введена для оцінки ефективності використання матеріалів, які розраховуються. Відображає яка частка матеріалу увійшла до складу готового виробу, обчислюється за формулою:

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

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

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

Розрахунок норм витрат матеріалів на річну програму проводимо за методикою [29]:

$$S_{max} = S_{М_1} + S_{М_2} + S_{М_3} + \ldots + S_{М_n}, \quad (2.11)$$

де S_{max} – кількість матеріалу на один виріб, розрахована в одницях площі, м^2.

Кількість матеріалу на річну програму розраховується за формулою:

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

де S_p – кількість матеріалу на річну програму, розрахована в одиницях площі, м^2;

П – річна програма, шт.

Розрахунок продуктивності обладнання.

Під час розрахунку продуктивності обладнання для забезпечення технологічного процесу застосовуємо методику [30]:

1. Операція – Форматний розкрій

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою:

$$П_{зм.} = \frac{Тзм \cdot U \cdot Кр \cdot Км \cdot n}{Lp}; шт/зм \quad (2.13)$$

де $Т_{зм.}$– тривалість зміни, хв.;

$К_р$ – коефіцієнт використання робочого часу;

$К_м$ – коефіцієнт використання машинного часу;

U – швидкість подачі, м/хв.;

Lp – довжина різу для розкрою одного листа, м;

n – кількість заготовок на одному листі.

Операція – Личкування крайок

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою:

$$Пзм = \frac{Тзм \cdot Кр \cdot Кm \cdot U}{n \cdot (l кр. + l в)}; \ шт/зм \quad (2.14)$$

де Тзм – тривалість зміни, хв;

Кр – коефіцієнт використання робочого часу;

Км – 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;

lв – довжина міжторцьових відстаней, м.

3. Операція – Свердління отворів.

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою:

$$Пзм = \frac{Тзм \cdot Кр \cdot К\mathit{т} \cdot 60}{n \cdot tc};\ шт/зм \quad (2.15)$$

де Тзм – тривалість зміни, хв;

Кр – коефіцієнт використання робочого часу,

Км – коефіцієнт використання машинного часу;

n – кількість отворів в щиті, шт.;

tc – тривалість свердління одного отвору, с.

1. Операція – Свердління отворів.

Розрахунок продуктивності обладнання відбувається за формулою:

$$\mathit{Пзм} = \frac{\mathit{Тзм} \cdot Кр \cdot К\mathit{т} \cdot 60}{n \cdot tc};\ \mathit{шт/зм} \quad (2.16)$$

де *Тзм* – тривалість зміни, хв;

Кр – коефіцієнт використання робочого часу,

Км – коефіцієнт використання машинного часу;

n – кількість отворів в щиті, шт.;

tc – тривалість свердління одного отвору, с.

Розрахунок норми часу на 10000 виробів.

Розрахунок відбувається на основі продуктивності верстата.

Норма часу на одну деталь визначається за формулою.

$$Н_{ч.д.} = \frac{Т_{зм.}}{П_{зм.}}, \text{ верст./хв.} \quad (2.17)$$

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

$Т_{зм}$ – тривалість зміни , хв.;

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

Норма часу на 10000 виробів визначається за формулою:

$$Т_{10000} = \frac{Н_{ч.в.} \cdot n \cdot П}{60}, \text{ верст./год.} \quad (2.18)$$

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

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

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

П – річна прошрама, шт.

Розрахунок завантаженості обладнання

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

$$T_{\text{т.в}} = 100 \cdot T_{10000}/(100 - \text{Б}), \quad (2.19)$$

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

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

Б – величина технологічних відходів, %.

Розрахункова кількість обладнання визначаємо за формулою:

$$N_{розр} = \frac{T\text{т.в.}}{T\text{еф.}} \quad (2.20)$$

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

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

$\text{Т}_{\text{еф.}}$ – ефективний фонд часу роботи обладнання на річну програму, верст/год.

Коефіцієнт завантаженості обладнання визначаємо за формулою:

$$\text{Кзав} = \frac{N\text{розр.}}{N\text{пр.}} \cdot 100 \quad (2.21)$$

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

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

Розрахунки проведені за даною методикою дозволять визначити такі параметри виробництва як: норма витрат матеріалів на виріб та річну програму, продуктивність обладнання, норму витрати часу та завантаженість обладнання.

У цьому розділі проведено аналіз конструкції виробу, та проблематику для вирішення якої він був спроектований. Виріб – стіл-трансформер спрямований на покращення використання простору у приміщеннях з малим простором, особливо ця проблема актуальна у гуртожитках.

Також було наведено методику розрахунків за якою буде визначено основні параметри виробництва: норму витрат матеріалів, окремо на один виріб та річну програму, продуктивність та завантаженість обладнання, норму витрати час на річну програму.

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧОГО ПРОЦЕСУ

3.1. Розрахунок норми витрат матеріалів

Розрахунок норми витрат матеріалів на 1 виріб

Розрахунок норм витрат плитних матеріалів проводимо за формулами: (2.1, 2.3, 2.5, 2.7, 2.9). Приклад наведено для «Основи» деталі «Стійка бічна»:

$$S = 1{,}337 \cdot 0{,}308 \cdot 2 = 0{,}824 \text{ м}^2$$

$$S_з = 1{,}337 \cdot 0{,}308 \cdot 2 \,/(1 \cdot 1) = 0{,}824 \text{ м}^2$$

$$S_{30} = 100 \cdot 0{,}824/(100 - 1) \; = 0{,}832 \text{ м}^2$$

$$S_M = 100 \cdot 0{,}832/92 = 0{,}904 \text{ м}^2$$

$$\eta = 100 \cdot 0{,}824/0{,}904 = 91{,}1\%$$

Розрахунок норм витрат для крайки проводимо за формулами: (2.2, 2.4, 2.6, 2.8, 2.10). Приклад наведено для складальної одиниці «Личківка крайки поздовжня» для деталі «Стійка бічна»:

$$L = 1{,}338 \cdot 4 = 5{,}352 \text{ м.п.}$$

$$L_з = 1{,}418 \cdot 4/(1 \cdot 1) = 5{,}672 \text{ м.п.}$$

$$L_{30} = 100 \cdot 5{,}672 \,/(100 - 3) \; = 5{,}847 \text{ м. п.}$$

$$L_M = 100 \cdot 5{,}847/93 = 6{,}288 \text{ м. п.}$$

$$\eta = 100 \cdot 5{,}352/6{,}288 = 85{,}1\,\%$$

Результати розрахунку норм витрат матеріалів на 1 виріб наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Норма витрат матеріалів на один виріб

Поз.	Найменування деталі	Позначення деталі- за специфікацією	Матеріал деталі	Кількість деталей на виріб	Розміри детелі, мм			Об’ єм ($V_д$, м^3) або площа ($F_д$,м^2) одноїм. деталей	Припуски, мм			Розміри заготовок, мм				Об’ єм або площа одноїменних заготовок	% техн. відходів заготовок	Об’ єм або ... з врах.тех відходів	Сорт матеріалу	Корисний вихід при розкрої	Норма витрат матеріалів на комплект деталей,	Чистий вихід
					довжина	ширина	товщина		за довжиною	за шириною	за товщиною	довжина, $l_з$	ширина, $b_з$	товщина, $h_з$ разом	товщина, $h_з$ одна							
				n	l	b	h	**V (S, L)**	**Δl**	**Δb**	**Δh**	**$l_з$**	**$b_з$**	**$h_з^1$**	**$h_з$**	**V ($S_з$, $L_з$)**	**Б**	**$V_{зо}$ ($S_{зо}$, $L_{зо}$)**		**Р**	**$V_м$ ($S_м$, $L_м$)**	**Н**
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Стіл розкладний з полицею					1020	810	1356															
1	**Стійка бічна**	01.00.00	склад. од.	2	1338	310	18															
	Основа	01.00.01	ЛДСП	2	1337	308	18	0,824 м^2	-	-	-	1337	308	18	18	0,824 м^2	1	0,832 м^2	-	92	0,904 м^2	91,1
	Личківка крайки поздовжня	01.00.02	ПВХ	4	1338	18	1	5,352 м.п	80 зв	6 зв	-	1418	24	1	2	5,672 м.п	3	5,847 м.п	-	92	6,356 м.п	84,2
	Личківка крайки поперечна	01.00.03	ПВХ	2	308	18	1	0,616 м.п	80 зв	6 зв	-	388	24	1	2	0,776 м.п	3	0,800 м.п	-	93	0,860 м.п	71,6
2	**Кришка**	02.00.00	склад. од.	1	810	310	18															
	Основа	02.00.01	ЛДСП	1	808	309	18	0,250 м^2	-	-	-	808	309	18	18	0,250 м^2	1	0,252 м^2	-	92	0,274 м^2	91,1
	Личківка крайки поздовжня	02.00.02	ПВХ	1	810	18	1	0,810 м.п	80 зв	6 зв	-	890	24	1	2	0,890 м.п	3	0,918 м.п	-	92	0,997 м.п	81,2
	Личківка крайки поперечна	02.00.03	ПВХ	2	309	18	1	0,618 м.п	80 зв	6 зв	-	389	24	1	2	0,778 м.п	3	0,802 м.п	-	93	0,862 м.п	71,7
3	**Полиця**	03.00.00	склад. од.	2	774	310	18															
	Основа	03.00.01	ЛДСП	2	774	309	18	0,478 м^2	-	-	-	774	309	18	18	0,478 м^2	1	0,483 м^2	-	92	0,525 м^2	91,1
	Личківка крайки поздовжня	03.00.02	ПВХ	2	774	18	1	1,548 м.п	80 зв	6 зв	-	854	24	1	2	1,708 м.п	3	1,761 м.п	-	93	1,893 м.п	81,8
4	**Стільниця**	04.00.00	склад. од.	1	810	710	18															

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9		10		11		12	13	14	15	16	17		18	19		20	21	22		23
	Основа	04.00.01	ЛДСП	1	808	708	18	0,572	$м^2$	-		-		-	808	708	18	18	0,572	$м^2$	1	0,578	$м^2$	-	92	0,628	$м^2$	91,1
	Личківка крайки поздовжня	04.00.02	ПВХ	2	810	18	1	1,620	м.п	80	зв	6	зв	-	890	24	1	2	1,780	м.п	3	1,835	м.п	-	92	1,995	м.п	81,2
	Личківка крайки поперечна	04.00.03	ПВХ	2	708	18	1	1,416	м.п	80	зв	6	зв	-	788	24	1	2	1,576	м.п	3	1,625	м.п	-	93	1,747	м.п	81,1
5	**Царга**	05.00.00	склад. од.	1	774	250	18																					
	Основа	05.00.01	ЛДСП	1	774	249	18	0,193	$м^2$	-		-		-	774	249	18	18	0,193	$м^2$	1	0,195	$м^2$	-	92	0,212	$м^2$	91,1
	Личківка крайки поздовжня	05.00.02	ПВХ	1	774	18	1	0,774	м.п	80	зв	6	зв	-	854	24	1	2	0,854	м.п	3	0,880	м.п	-	92	0,957	м.п	80,9
6	**Царга ніжки**	06.00.00	склад. од.	1	700	250	18																					
	Основа	06.00.01	ЛДСП	1	699	249	18	0,174	$м^2$	-		-		-	699	249	18	18	0,174	$м^2$	1	0,176	$м^2$	-	92	0,191	$м^2$	91,1
	Личківка крайки поздовжня	06.00.02	ПВХ	1	700	18	1	0,700	м.п	80	зв	6	зв	-	780	24	1	2	0,780	м.п	3	0,804	м.п	-	92	0,874	м.п	80,1
	Личківка крайки поперечна	06.00.03	ПВХ	1	249	18	1	0,249	м.п	80	зв	6	зв	-	329	24	1	2	0,329	м.п	3	0,339	м.п	-	93	0,365	м.п	68,3
7	**Ніжка**	07.00.00	склад. од.	1	742	100	18																					
	Основа	07.00.01	ЛДСП	1	741	98	18	0,073	$м^2$	-		-		-	741	98	18	18	0,073	$м^2$	1	0,073	$м^2$	-	92	0,080	$м^2$	91,1
	Личківка крайки поздовжня	07.00.02	ПВХ	2	742	18	1	1,484	м.п	80	зв	6	зв	-	822	24	1	2	1,644	м.п	3	1,695	м.п	-	92	1,842	м.п	80,6
	Личківка крайки поперечна	07.00.03	ПВХ	1	98	18	1	0,098	м.п	80	зв	6	зв	-	178	24	1	2	0,178	м.п	3	0,184	м.п	-	93	0,197	м.п	49,7
8	**Стінка задня**	06.00.00	ЛДВП	1	810	614	3	0,497	$м^2$	-		-		-	810	614	3	18	0,497	$м^2$	1	0,502	$м^2$	-	92	0,546	$м^2$	91,1

Розрахунок норм витрати матеріалів на річну програму.

Розрахунок норм витрат матеріалів на річну програму проводимо за формулами: (2.11, 2.12). Приклад наведено для ДСП:

$$S_{max} = 0{,}904 + 0{,}274 + 0{,}525 + 0{,}628 + 0{,}212 + 0{,}191 + 0{,}080 = 2{,}814 \text{ м}^2,$$

$$S_p = 2{,}814 * 1000 = 2\,814 \text{ м}^2 .$$

Результати розрахунку матеріалів на річну програму наведені в табл. 3.2

Таблиця 3.2

Норма витрат матеріалів на 1000 виробів

Вид і характеристика матеріалів	Станд. розміри матеріалів, мм			Кількість матеріалів			
	Д	Ш	Т	на 1 виріб		на річну програму (1000 виробів)	
1	2	3	4	5		6	
Плита ламінована деревиностружкова марки П-А, 1-го сорту, нешліфована, клас емісії Е1, ДСТУ 10632:2008	2800	2070	18	2,814	м^2	2814	м^2
Матеріал крайковий на паперовій основі, просочених термореактивими полімерами, марки ПВХ ДСТУ 24944:2009	—	24	1	18,946	м.пог.	18946	м.пог.
Плита деревиноволокниста марки СТ, групи А, (МДФ) ДСТУ EN 622-5:2009	2800	2140	18	0,27412	м^2	274,124	м^2

Основним матеріалом для виготовлення запропонованого столу-трансформеру є ДСП, за результатом розрахунків отримано наступні данні, для виготовлення однієї одиниці продукції необхідно 2,8 м^2 матеріалу. Для виготовлення річної програми, яка встановлена на рівні 1000 виробів на рік, необхідний об’єм матеріалу становить 2 814 м^2 ДСП.

3.2. Розрахунок завантаженості обладнання

1. Операція – форматний розкрій

Найменування обладнання – верстат Griggio SC 32

Розрахунок виконаний за формулою (2.13)

Приклад розрахунку по одній деталі – Сійки тумби

$$П_{зм} = \frac{480 \times 8 \times 0{,}8 \times 0{,}8}{2{,}632} = 233{,}43 \text{ шт./зм.}$$

Розрахунок витрати часу виконаний за формулами (2.17, 2.18).

$$Н_{ч.д.} = \frac{Т_{зм.}}{П_{зм.}} = \frac{480}{176{,}2} = 2{,}71 \text{хв.}$$

$$Т_{1000} = \frac{Н_{ч..в.} \times 1000}{60} = \frac{2{,}71 \times 2 \times 1000}{60} = 5{,}43 \text{ год.}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Розрахунок норми часу на річну програму для форматного розкрою

Найменування складальної одиниці	К-ть на виріб	Розміри, мм			Норма виробітку в зміну, шт	Час, хв		Час на 1000 виробів, верст×год
		Д	Ш	Т		Етап	Виріб	
Форматний розкрій								
Стійка бічна	2	1337	308	18	233,43	2,06	4,11	68,54
Кришка	1	808	309	18	343,78	1,40	1,40	23,27
Полиця	2	774	309	18	354,57	1,35	2,71	45,13
Стільниця	1	808	708	18	253,30	1,90	1,90	31,58
Царга	1	774	249	18	375,37	1,28	1,28	21,31
Царга ніжки	1	699	249	18	405,06	1,19	1,19	19,75
Ніжка	1	741	98	18	457,69	1,05	1,05	17,48
Стінка задня	1	810	614	3	269,66	1,78	1,78	29,67
Разом							15,40	256,73

2. Операція – Личкування крайок

Найменування обладнання – верстат Holzmann KAM 115

Розрахунок виконаний за формулою (2.13)

Приклад розрахунку по одній деталі – Сійки тумби

$$\text{Пзм} = \frac{480 * 0.8 * 0.9 * 6}{(1{,}337 * 2 + 0{,}308 * 1)} = 173{,}84 \text{ шт/зм}$$

Розрахунок витрати часу виконаний за формулами (2.17-2.18)

$$\text{Нч. в} = \frac{\text{Тзм}}{\text{Пзм}} = \frac{480}{173{,}84} = 2{,}76 \text{ хв}$$

$$\text{Т}_{1000} = \frac{\text{Нч. в} * 1000}{60} = \frac{2{,}76 * 2 * 1000}{60} = 92{,}04 \text{ год}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Розрахунок норми часу на річну програму для личкування крайки

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 крайок								
Стійка бічна	2	1337	308	18	173,84	2,76	5,52	92,04
Кришка	1	808	309	18	363,53	1,32	1,32	22,01
Полиця	2	774	309	18	669,77	0,72	1,43	23,89
Стільниця	1	808	708	18	170,98	2,81	2,81	46,79
Царга	1	774	249	18	669,77	0,72	0,72	11,94
Царга ніжки	1	699	249	18	546,84	0,88	0,88	14,63
Ніжка	1	741	98	18	328,10	1,46	1,46	24,38
Разом							14,14	235,68

3. Операція – Свердління отворів

Найменування обладнання – верстат Maggi BS 21

Розрахунок виконаний за формулою (2.15)

Приклад розрахунку по одній деталі – Сійки тумби

$$\text{Пзм} = \frac{480 * 0.8 * 0.8 * 60}{4 * 20} = 230{,}40 \text{ шт/зм}$$

Розрахунок витрати часу виконаний за формулами (2.17-2.18)

$$\text{Нч. в} = \frac{\text{Тзм}}{\text{Пзм}} = \frac{480}{230{,}40} = 2{,}08 \text{ хв}$$

$$\text{Т}_{1000} = \frac{\text{Нч. в} * 1000}{60} = \frac{2{,}08 * 2 * 1000}{60} = 69{,}44 \text{ год}$$

Результати розрахунків наведено у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Розрахунок норми часу на річну програму для свердління отворів

Найменування складальної одиниці	К-ть на виріб	Розміри, мм			Норма виробітку в зміну, шт	Час, хв		Час на 1000 виробів, верст×год
		Д	Ш	Т		Етап	Виріб	
Свердління отворів								
Стійка бічна	2	1338	310	18	230,40	2,08	4,17	69,44
Кришка	1	810	310	18	460,80	1,04	1,04	17,36
Полиця	2	774	310	18	460,80	1,04	2,08	34,72
Стільниця	1	810	710	18	307,20	1,56	1,56	26,04
Царга	1	774	250	18	307,20	1,56	1,56	26,04
Царга ніжки	1	700	250	18	460,80	1,04	1,04	17,36
Ніжка	1	742	100	18	921,60	0,52	0,52	8,68
Разом							11,98	199,65

Зведені дані розрахунку продуктивності та завантаженості обладнання наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Розрахунок норми часу на річну програму для личкування крайки

Найменування обладнання.	Марка	Час на 1000 виробів, год.	% технологічних втрат	Час на 1000 виробів, з врахуванням % технологічних втрат.	Час на річну програму, год.	змінність	Річний фонд часу обладнання, год.	Розрахункова кількість обладнання, шт.	Прийнята кількість обладнання, шт.	Завантаження обладнання, %.
Форматно-розкрійний	Griggio SC 32	256,7	1	259,296	2088	1	2 088	12,42%	1	12,42%
Верстар для личкування крайки	Holzmann KAM 115	235,7	3	242,749	2088	1	2088	11,63%	1	11,63%
Верстар для нарізання отворів	MAGGI BORING SYSTEM 23	199,7	2	203,646	2088	1	2088	9,75%	1	9,75%
Разом:									3	11,27%

Перевірка річної програми проводиться після розрахунку завантаження обладнання. Річну програму розраховуємо за формулою:

$$П_{річ.} = Т_{еф}./ Т_{необ}.n$$

де $П_{річ}$ – річна програма, шт.;

$Т_{еф}$ – ефективний фонд робочого часу обладнання, верст-год;

$Т_{виз}$. – необхідна кількість верст-год на 1000 виробів з урахуванням технологічних втрат;

n – запланована річна програма.

$$П_{річ} = 2088/259,3*1000 = 8052,45$$

Середній відсоток завантаження – 11,27 %.

В результаті проведеного аналізу продуктивності обладнання, було встановлення, що середнє значення завантаженості становить 11,37 %, а реальна продуктивність перевищує 8000 штук на рік.

Витрата матеріалів на 1 виріб становить 2,8 м^2 плити ДСП, 18,9 м крайкувального матеріалу та 0,27 м^2 плит ДВП.

РОЗДІЛ 4
ПРОПОЗИЦІЇ З УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Аналізуючи діяльність «Меблевого цеху НУБіП України» встановлено, що хоча він зараз і справляється з задачею забезпечення корпусів та гуртожитків корпусними меблями, але є ряд недоліків.

Відсутність окремого складу матеріалів.

Через нестачу місця сировина, плити ДСП зберігаються прямо у приміщенні цеху. Це має негативні наслідки:

- ✓ складність підтримки правильних умов зберігання для сировини, що може призводити до підвищення рівня браку;
- ✓ відсутність можливості зберігати велику кількість матеріалу – в цеху зберігається не велика кількість матеріалу одного типу та кольору, що викликає необхідність постійного поповнення сировини та обмежує асортимент виробництва.

Відсутність місця для збирання виробів.

Готові вироби здебільшого збираються на місцях експлуатації. Часто це дійсно є більш доцільним через транспортування, але іноді виникає потреба збирання виробів на виробництві, а відсутність виділеного під це місце ускладнює процес, а для габаритних виробів робить неможливим.

Обмеженість технологічних можливостей.

Дане виробництво дозволяє виконувати лише корпусні конструкції з ДСП, це призводить до звуження діапазону продукції, що може запропонувати виробництво.

Кривизна підлоги.

У сучасному виробництві часто використовують візки для перевезення матеріалу від складу, між операціями та до зони пакування, транспортування, або збирання. Пошкоджена підлога у цеху не дає можливості це робити.

Аналізуючи виявлені недоліки запропоновано ряд заходів для удосконалення процесу виробництва в «Меблевому цеху НУБіП України».

Удосконалення має бути постійним процесом, особливо у деревообробній та меблевій галузях виробництва. Для покращення меблевого цеху НУБіП України можна виконати наступні кроки:

Будівництво складу – це усунить недоліки теперішнього зберігання матеріалу та дозволить збільшити об’єм та номенклатуру матеріалів, що зберігаються. Новий склад має будуватися відповідно до положень та вимог. Згідно з положеннями ДСТУ EN 622-1:2004 «Плити деревинноволокнисті. Технічні умови», деревинні плитні матеріали повинні зберігатися в сухих, вентильованих приміщеннях з контрольованими умовами мікроклімату. Оптимальні умови зберігання становлять:

- температура повітря в межах +10...+30 °С;
- відносна вологість – не більше 65 %;
- плити мають зберігатися на горизонтальних підкладках, з проміжками між штабелями не менше 300 мм, для забезпечення циркуляції повітря [31].

Відповідно до ДБН В.2.2-28:2012 «Будинки і споруди. Склади» [32], приміщення для зберігання деревних матеріалів повинні бути обладнаними системою вентиляції, полога має бути гідро-ізольованою, на матеріали не мають потрапляти, ні сонячні промені, ні атмосферні опади. Рекомендований рівень освітленості – не менше 200 Лк на рівні підлоги.

Впровадження нового обладнання.

Як один з варіантів розширення парку верстатів, можна розглянути додавання обладнання для криволінійної обробки плитних матеріалів.

Крайко-личкувальний верстат для криволінійних деталей може значно збільшити спектр виробництва. Наявність такого обладнання було б особливо корисним для створення меблів для гуртожитків. В обмеженому просторі гострі кути стільниць, кришок тумб є неергономічними та викликають дискомфорт під час користування.

Заокруглення кутів стільниці запропонованого столу-трансформеру (рис. 4.1) зробило його зручніше.

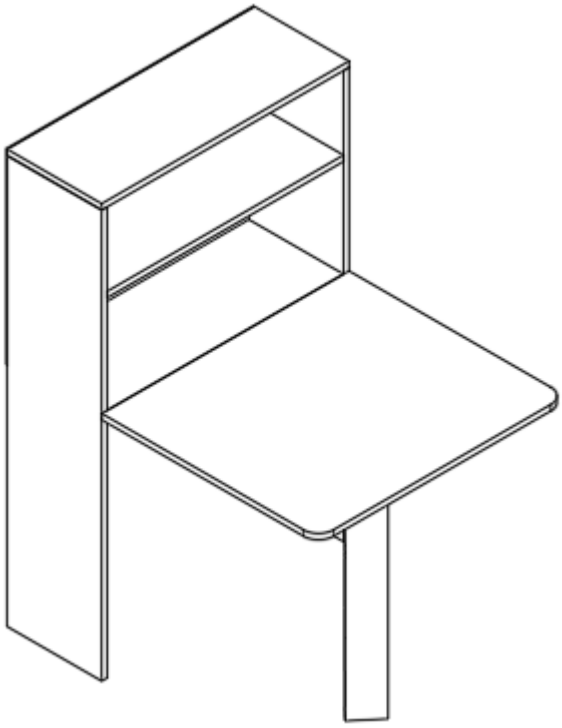


Рис. 4.1. Стіл-трансформер з заокругленими кутами

Такі покращення можна запровадити і в інших виробах для гуртожитків та корпусів університету.

Ремонт приміщення цеху.

Наявний ремонт має ряд недоліків, пошкоджена підлога, стіни та стеля у поганому стані. Виконання ремонту може позитивно вплине на виконання робіт, через можливість використання візків, що зменшують навантаження на руки та спину працівників та загалом покращить умови праці.

Покращення мають бути постійним процесом. Без покращення виробів – виробництво не зможе задовільнити покупця, без покращення умов праці – виробництво не зможе утримати працівників, без актуальних технологій – не зможе запропонувати конкурентну ціну.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було виконано дослідження, спрямоване на розробку конструкції столу-трансформера, для покращення використання простору та який є відповідатиме потребам студентів у гуртожитках НУБіП України. У результаті було вирішено ряд теоретичних, аналітичних та розрахункових задач, що дозволили сформувати обґрунтовану пропозицію. Основні висновки за розділами роботи наведено нижче.

У першому розділі проведено аналіз сучасного стану питання. Було виконано інформаційну довідку щодо столів-трансформерів, розглянуто актуальні стилістичні рішення та проаналізовано ринок вітчизняних трансформованих меблів. Виявлено, що український ринок має обмежену кількість пропозицій у цьому сегменті, а більшість моделей мають схожі конструктивні рішення. Також проведено аналіз меблевого цеху НУБіП України.

Меблевий цех НУБіП України є важливою частиною матеріально-технічної бази університету, він забезпечує виготовлення корпусних меблів для навчальних корпусів, гуртожитків та інших підрозділів закладу. Він здатен виготовляти меблі для потреб університету, включаючи столи, шафи, ліжка, тумби та інші вироби. Проте у нього є простір для розвитку, зокрема збільшення парку обладнання, збільшення площ для зберігання.

У другому розділі представлено безпосередньо конструкцію столу-трансформера, адаптовану до умов проживання у приміщеннях з малим простором, зокрема студентів у гуртожитках. Виріб поєднує в собі функції робочої зони та системи зберігання, що відповідає вимогам до економії місця, а за відсутності потреби у робочому місці, може складатися для збільшення простору. Було запропоновано просту у виготовленні та зручну у користуванні конструкцію з ДСП з використанням стандартної фурнітури. Також виконано аналіз умов проживання у гуртожитку №1 НУБіП України, що підтвердив доцільність проектування такого виробу для підвищення комфорту студентів.

У третьому розділі було проведено розрахунок технологічного процесу. Визначено норму витрат основних матеріалів (ДСП, ПВХ-кромки), норму часу

на виготовлення одиниці продукції та річну виробничу програму в обсязі 1000 виробів. Було визначено, що для виготовлення однієї продукції витрата матеріалів складає: ДСП – 2,814 м, ПВХ кромка – 18,946 м, ДВП – 0,274 м, що свідчить економічність та легкість виробу. Також було проведено розрахунок продуктивності та завантаженості основного технологічного обладнання. Середній показник завантаженості складає 11,27 %, а розрахунок показав, що річна програма цього столу, може складати 8000 виробів на рік.

Розрахунки виконані відповідно до діючих методик, з урахуванням технологічних втрат, що дозволило обґрунтувати застосування існуючого обладнання цеху для виробництва нового виробу.

У четвертому розділі було розроблено пропозиції з удосконалення виробництва меблевого цеху НУБіП. Основними напрямами удосконалення стали створення додаткових площ для зберігання сировини, оновлення ремонту та розширення парку обладнання. Також відзначено потенціал для розширення асортименту меблів, зокрема, завдяки включенню багатофункціональних виробів трансформаційного типу, що може підвищити ефективність використання ресурсів та забезпечити додаткову економію бюджету університету.

У результаті виконання роботи було виконано поставлену задачу – розроблено конструкцію столу-трансформера з обґрунтованою технологією його виготовлення в умовах меблевого цеху НУБіП України. Отримані результати можуть бути використані, для впровадження в університетське виробництво, а також як база для подальших досліджень у сфері оптимізації використання простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Transforming Furniture for Small Spaces. *Resource Furniture*. : веб-сайт. URL: https://resourcefurniture.com/blogs/blog/transforming-furniture-for-small-spaces. (дата звернення: 22.02.2025).

2. Lunders K. The Viral Transformer Table Actually Changed My Life–And It's $2,000 Off Right Now. *House Beautiful* : веб-сайт. URL: https://www.housebeautiful.com/shopping/furniture/a62129578/transformer-table-review/. (дата звернення: 22.02.2025).

3. Modern Industrial Design News. Transformer Table: From Workstation to Dining Table in Seconds - *Yanko Design* : веб-сайт. URL: https://www.yankodesign.com/2025/03/22/transformer-table-from-workstation-to-dining-table-in-seconds/. (дата звернення: 23.02.2025).

4. Antique Tables: Styles, History, and Value. *Antiques & Vintage, Products, Tables* : веб-сайт. URL: https://www.paolomoschino.com/antique-tables-styles-history-and-value/ (дата звернення: 01.03.2025).

5. Меблевий виріб Damide – *Seven Sedie* : веб-сайт. URL: https://www.sevensedie.com/product/462/damide (дата звернення: 01.03.2025).

6. Evans, P. Industrial Design: Lofts and Interiors. – London: Design House, 2016. – 192 p.

7. DYH Industrial Rustic Desk. *Amazon* : веб-сайт. URL: https://www.amazon.com/Industrial-Rustic-Computer-Writing-Office/dp/B07PJ2TY2N (дата звернення: 01.03.2025).

8. Мельничук В. В. Сучасні тенденції дизайну меблів. *Вісник Київського нац. ун-ту технологій та дизайну*. 2020. № 4. С. 43–47.

9. The Art of Minimalist Dining Table Décor – *Isabella Winchester* : веб-сайт. URL: https://isabellawinchester.co.uk/blogs/blog/the-art-of-minimalist-dining-table-decor (дата звернення: 01.03.2025).

10. Henningsen, J. Scandinavian Modern Furniture 1930–1970. New York: Thames & Hudson, 2020. 160 p.

11. Scandinavian Oak Dining Tables under £800 *Modish Living* : веб-сайт. URL: https://www.modishliving.co.uk/blogs/inspiration-ideas/scandinavian-style-oak-dining-tables-under-800/ (дата звернення: 02.03.2025).

12. Krüger, T. High-Tech Interiors: New Directions in Design. Berlin: Gestalten, 2019. 180 p.

13. Презентація столу на Indiegogo *YouTube* : веб-сайт. URL: https://www.youtube.com/watch?v=ZdUpXyc20HY (дата звернення: 02.03.2025).

14. Савчук І. М. Екологічний дизайн у меблевій промисловості. *Проблеми екології виробництва*. 2021. № 2. С. 112–118.

15. Інноваційний стіл з перероблених ніжок *Inhabitat* : веб-сайт. URL: https://inhabitat.com/eking-it-out-table-is-made-out-of-recycled-table-legs/ (дата звернення: 02.03.2025).

16. Дерев'яний кухонний стіл *Vienna Woodworks* : веб-сайт. URL: https://viennawoodworks.com/logkitchenfurniture/log-kitchen-table (дата звернення: 02.03.2025).

17. Петренко Л. О. Сучасні тенденції розвитку ринку меблів в Україні. *Економіка і суспільство*. 2022. № 38. С. 165–170.

18. Соколова І. В. Інновації у меблевому дизайні: світовий досвід та українські перспективи. *Вісник Харківської державної академії дизайну і мистецтв*. 2023. № 1. С. 91–98.

19. Огляд тенденцій попиту на меблі з функцією трансформації *U-Market, аналітичний портал меблевого ринку України.*: веб-сайт. URL: https://u-market.ua/analytics/furniture-transformers (дата звернення: 15.03.2025).

20. Стіл-книжка PRAKTIK-1 *KovkaCom* : веб-сайт. URL: https://kovkacom.com.ua/ru/mebel-s-ldsp/stol-transformer/stol-knizhka-s-etazherkoj-praktik-1-ferrum-decor-1200x640x990 (дата звернення: 15.03.2025).

21. Стіл-книжка PRAKTIK-1 *Kovka-Dom* : веб-сайт. URL: https://kovka-dom.com.ua/raskladnoy-stol-knizhka-s-etazherkoy-transformer-praktik-1 (дата звернення: 15.03.2025).

22. Стіл-книжка «Пехотін-3», дуб сонома *Епіцентр* : веб-сайт. URL: https://epicentrk.ua/ua/shop/stol-knizhka-pekhotin-3-dub-sonoma-.html (дата звернення: 15.03.2025).

23. Стіл-книжка Пехотін 3 *Redlight.* : веб-сайт. URL: https://redlight.com.ua/ua/stoly/item-stol-knizhka-3-pehotin (дата звернення: 15.03.2025).

24. Гуртожиток. *Національний університет біоресурсів і природокористування України* : веб-сайт. URL: https://nubip.edu.ua/node/4743. (дата звернення: 03.05.2025).

25. Реалізовуючи програму розвитку «Голосіївська ініціатива 2020» *Національний університет біоресурсів і природокористування України*. : веб-сайт. URL: https://nubip.edu.ua/node/54358. (дата звернення: 04.05.2025).

26. Студентське містечко. *Національний університет біоресурсів і природокористування України*. : веб-сайт. URL: https://nubip.edu.ua/node/158635/3 (дата звернення: 10.05.2025).

27. ДБН В.2.2-26:2010. Будинки і споруди. Приймальні сімейного типу для дітей-сиріт і дітей, позбавлених батьківського піклування. Основні положення. [Чинний від 2011-01-01]. К. : Мінрегіон України, 2010. 21 с.

28. Спірочкін А.К., Горбачова О.Ю. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Технологія виробів з деревини». 2-ге вид. Київ : НУБіП України, 2018. 159 с.

29. Горбачова О.Ю., Спірочкін А.К. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Технологія виробів з деревини». К. : ЦП Компринт, 2019. 133 с.

30. Войтович І. Г. Основи технології виробів з деревини: підручник. Львів: НЛТУ України, ТзОВ «Країна ангелят», 2010. 305 с.

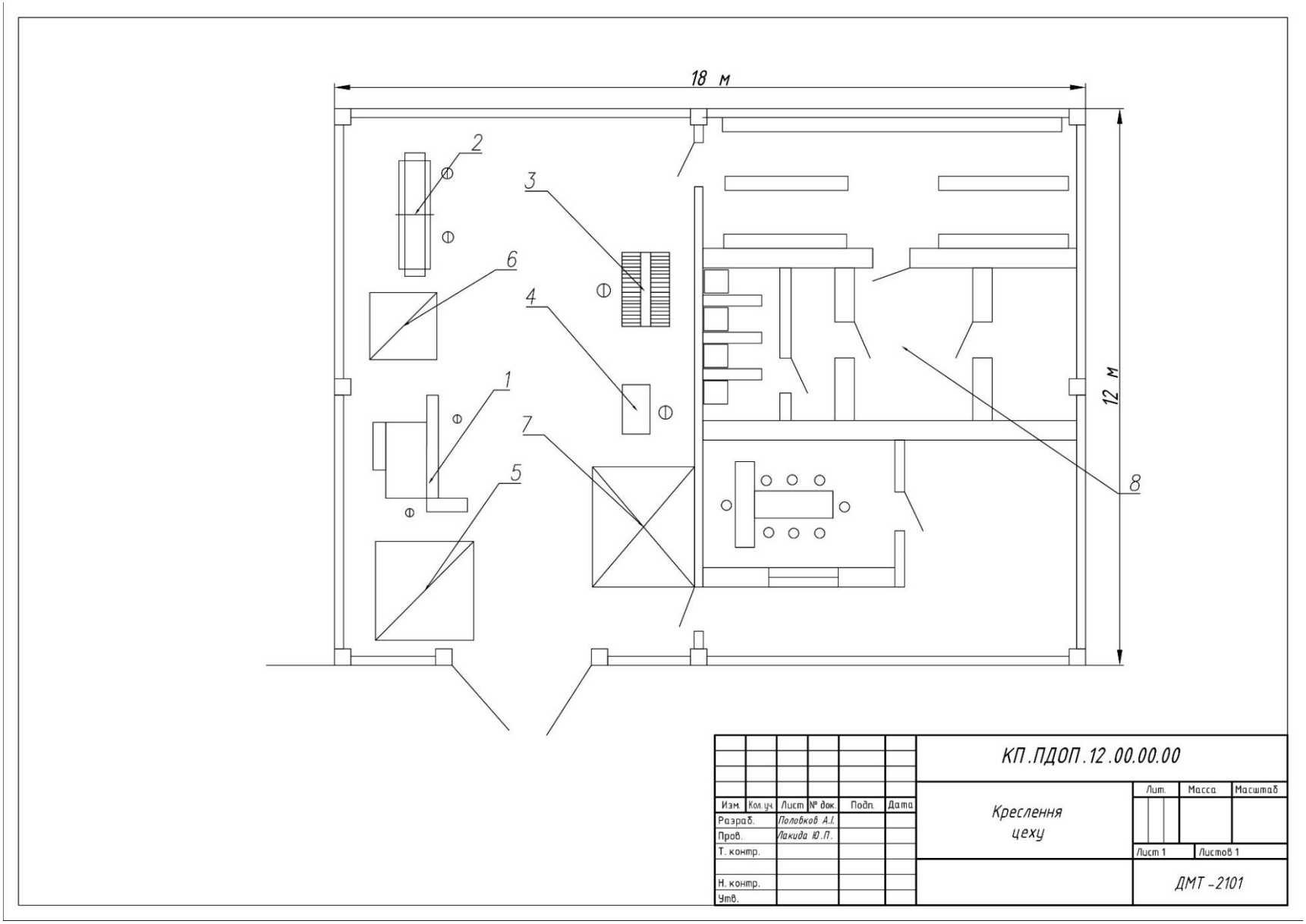
31. ДСТУ EN 622-1:2004. Плити деревинноволокнисті. Технічні умови. Загальні положення.

32. ДБН В.2.2-28:2012. Будинки і споруди. Склади

ДОДАТКИ

Додаток А

План цеху



Додаток Б

Специфікація цеху

Формат	Зона	Поз.	Верстат	Марка	Кіл.	Примітка
		1	Форматно розкрійний	Griggio SC 32	1	
		2	Крайколичкувальний	Holzmann KAM 115	1	
		3	Свердлильно присадочний	MAGGI BORING SYSTEM 23	1	
		4	Робоче місце		1	К-т. як.
		5	Склад для сировини		1	8,65 м2
		6	Склад проміжний		1	2,63 м2
		7	Склад готових виробів		1	1,18 м2
		8	Побутові приміщення		1	

Інв. N дубл. | Замість інв. N | Подп. и дата | Інв. N пров.

Зм.	Аркуш	N докум.	Підп.	Дата	КП.ПДОВ.12.00.00.00		
Разробив		Половков А.І.			Специфікаця	Лит.	Аркуш 2 / Аркушів 2
Перевірив		Лакида Ю.П.					
Н. контр.						ДМТ-2101	
Утв.							

Формат А4