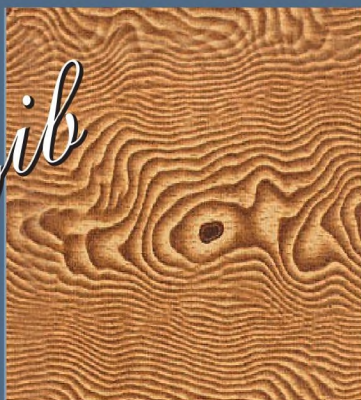


А. І. Терещук
О. Б. Авраменко

Трудове навчання

7 клас



Для хлопців

УДК [37.016:62](075.3)
ББК 30я72
Т 35

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Наказ МОН України від 20.07.2015 № 777)

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено.

Терещук А. І.
Т 35 Трудове навчання (для хлопців) : підручник для 7 класу загальноосвіт-
ніх навчальних закладів / А. І. Терещук, О. Б. Авраменко. — Київ : Літера
ЛТД, 2015. — 136 с.
ISBN 978-966-178-607-2

Підручник створено відповідно до чинної навчальної програми з трудового навчан-
ня для учнів 7 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

У підручнику розкриваються техніко-технологічні відомості з технології обробки
деревини, загальні питання техніки, технологій і проектування, основи побутової ді-
яльності і малярних робіт, вміщено технологічні картки для виготовлення виробів, на-
водиться опис практичних робіт, які учні можуть виконувати в домашніх умовах разом
з дорослими.

УДК [37.016:62](075.3)
ББК 30я72

ISBN 978-966-178-607-2

© Терещук А. І., Авраменко О. Б., 2015
© «Літера ЛТД», 2015

Дорогий друже!

У сьомому класі на уроках трудового навчання на тебе чекає захоплива справа – проектування і виготовлення виробів з деревини. Ти зможеш створити щось справді потрібне тобі, твоїм друзям чи рідним. Тобі буде нелегко, але як же ти пишатимешся собою наприкінці навчального року!

Однак для цього спочатку треба з'ясувати властивості деревини, засвоїти прийоми і послідовність її обробки, навчитися розумно й економно використовувати матеріал. У шкільній майстерні та вдома в пригоді тобі стануть різні інструменти – підручник розповість тобі про їх призначення та допоможе опанувати прийоми роботи з ними.

І пам'ятай: твій успіх залежить від багатьох складових. Ти мусиш бути уважним і зосередженим, правильно організовувати робоче місце, дотримуватися правил безпечної праці й берегти знаряддя праці.

Також ти ознайомишся з основами технології малярних робіт і навчишся добирати фарбу для різних поверхонь та фарбувати їх.

Крім того, ти з'ясуєш, з допомогою чого кріпляться настінні предмети і яку технологію кріплення слід обирати залежно від виду стіни.

Усе це – знання, вміння та досвід роботи у шкільній майстерні – стане тобі у пригоді не лише сьогодні, а й у майбутньому – незалежно від того, яку професію ти обереш.

Перш ніж почати працювати з підручником, уважно вивчи схематичні позначки – «Путівник учня» (див. с. 4). З їх допомогою ти зможеш ефективніше засвоювати навчальний матеріал.

Бажаємо успіхів!

Путівник учня



запам'ятай – важливо



запитання для обмірковування
та спільного обговорення



цікаво знати



запитання та завдання



практична робота



правила
безпечної праці



виконай з дорослими



Розділ 1

ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

§ 1. Види конструкційних матеріалів. Деревина

У давні часи людство використовувало для задоволення власних потреб небагато матеріалів – деревину, камінь, волокна рослинного і тваринного походження, глину – тобто те, що давала природа. Однак з часом люди відкривали інші матеріали, навчалися їх обробляти і застосовувати. Розвиток науки, техніки і промисловості, зокрема створення парових та електричних машин, автомобілів, літаків тощо, висували нові, дедалі складніші вимоги до конструкційних матеріалів: вони мали витримувати великі навантаження, високі температури, проводити електричний струм, не піддаватися корозії та ін.

Визначальними для конструкційних матеріалів є *механічні властивості* – міцність, твердість, пластичність. Вибираючи конструкційний матеріал для того чи іншого виробу, обов'язково зважають і на його *технологічні властивості* – опір розколюванню або згинанню, здатність проводити звук, тепло й електричний струм тощо.

За своєю природою конструкційні матеріали поділяються на *металеві* (сплави різних металів), *неметалеві* (деревина, скло, гума, кераміка, папір, пластики та ін.) та *композиційні*, що поєд-



Конструкційні матеріали – це матеріали, з яких виготовляють деталі конструкцій машин, споруд та багато інших виробів. Ці матеріали здатні витримувати навантаження.

нують властивості різних матеріалів (скловолокно, металокераміка, металопластики та ін.).



Пригадай...

- Які металеві й неметалеві конструкційні матеріали ти знаєш? Наведи приклади їх використання.
- Де ти зустрічався з деревиною як конструкційним матеріалом?
- Які властивості деревини тобі відомі?

Приклади використання різних конструкційних матеріалів наведено на рис. 1 (дерево), рис. 2 (метал), рис. 3 (композиційні матеріали).



Рис. 1. Свято-Троїцький собор (1778 р.) у м. Новомосковську (Дніпропетровська обл.), побудований запорожцями з дерева без жодного залізного цвяха. Автор проекту – народний умілець Яким Погрібняк



Рис. 2. Міст Патона у Києві (1940 р.) завдовжки 1543 метри – перший у світі металевий суцільнозварний міст



Рис. 3. Корпус новітнього пасажирського літака Boeing 787 Dreamline (перший політ – 2009 р.), що працює на відстанях понад 10 000 км, повністю виготовлений з композиційних матеріалів



Розглянь рисунок 4 і розкажи про застосування деревини як конструкційного матеріалу для будівництва та обладнання будинку і прибудинкової території.



Рис. 4. План-схема садиби

Рис. 5. Дерев'яний велосипед, який розробили японські дизайнери: металевими є лише педалі, ланцюг передачі руху і шестерні.



Рис. 6. Дерев'яний автомобіль, що має двигун внутрішнього згоряння об'ємом 4,6 л і розвиває максимальну швидкість 385 км/год.





Якщо розпиляти дерево впоперек волокон (зробити поперечний розріз), буде добре видно велику кількість кілець (рис. 7). Щороку на стовбурі утворюється одне річне кільце. Полічивши їх, можна визначити вік дерева.



Рис. 7. Річні кільця на поперечному перерізі стовбура

Деревина – один із найдавніших матеріалів, які використовує людина. Її відносно просто обробляти, вона міцна, добре зберігає тепло, не змінює своєї форми під впливом зовнішніх факторів (кліматичні умови, дія багатьох хімічних речовин тощо), не піддається корозії, екологічна.

Слід розрізняти поняття «дерево» і «деревина».

Дерево – це багаторічна рослина, що складається з трьох основних частин – коріння, стовбура та крони.

Деревина – це природний конструкційний матеріал, сировина для виготовлення багатьох виробів, яку отримують зі стовбурів дерев.

Деревину широко використовують у різних галузях господарства. З неї виготовляють віконні рами, двері, покриття для підлоги, меблі, папір, музичні інструменти тощо. Сьогодні вчені досліджують її властивості у поєднанні з іншими матеріалами і використовують у різноманітних технологічних процесах – від фільтрації води до термозахисту космічних апаратів.

Які бувають пиломатеріали



Пиломатеріали – це пиляна продукція певної якості та розмірів, що має дві плоскі паралельні поверхні. Пиломатеріали отримують шляхом ділення стовбура дерева на певну кількість частин із подальшим розкроюванням уздовж і впоперек волокон.

Дошка і брусок – основні види пиломатеріалів.

Дошка – це пиломатеріал завтовшки до 100 мм і шириною більшою від її подвійної тов-



щини (рис. 8). Найчастіше дошка застосовується для облаштування підлог, обробки стін, виробництва меблів.

Дошка має такі елементи: пласт, ребро, крайки (канти) і торці (рис. 9). Крайкою називають вузький поздовжній бік виробу, а ребром – лінію перетину крайки виробу і пласті. Поперечний кінцевий перетин називають торцем.



Рис. 8. Дошка

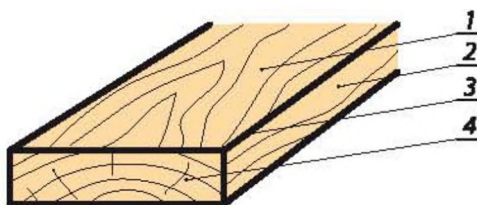


Рис. 9. Елементи дошки:
1 – пласт; 2 – крайка; 3 – ребро; 4 – торець

Брусок – це пиломатеріал завтовшки до 100 мм і шириною не більшою від його подвійної товщини (рис. 10). Застосовують бруски у столярній та меблевій промисловості. Під час спорудження будинків з них виготовляють короби для дверей, поперечини тощо.



Рис. 10. Брусок

Які бувають дошки за способом обробки

Дошки за способом обробки поділяють на:

обрізні – пиломатеріал з крайками, обрізаними перпендикулярно до пласті (рис. 11);

односторонньо обрізні – пиломатеріал з однією крайкою, яка перпендикулярна до пласті (рис. 12);

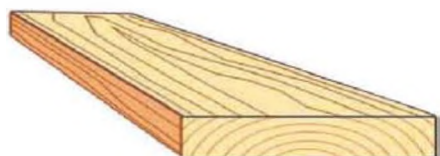


Рис. 11. Обрізна дошка

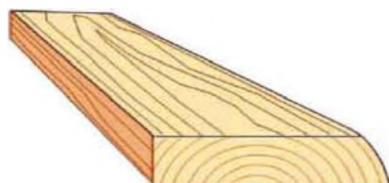


Рис. 12. Односторонньо обрізна дошка

необрізнi – пиломатеріал з необробленими або частково обрізаними чи проструганими крайками (рис. 13).

Обапiл утворюється з бiчної частини колоди й має одну необроблену поверхню (рис. 14). Застосовують обаполи для виготовлення простих допомiжних засобiв у будiвництвi.



Рис. 13. Необрізна дошка



Рис. 14. Обапіл



Лабораторно-практична робота ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Матеріали: зразки фрагментів різних за розмірами видів деревної продукції (дошки, бруски, обапіл).

Послідовність виконання роботи

1. Ознайомся з різними видами пиломатеріалів.
2. Визнач усі види пиломатеріалів за зразками і вимірай їх поперечні перерізи.
3. Заповни таблицю.

Зразки пиломатеріалів	Ширина	Товщина	Призначення



1. Які види конструкційних матеріалів ти знаєш?
2. Які бувають пиломатеріали?
3. Назви основні елементи дошки.
4. Які бувають дошки за способом обробки?



§ 2. Властивості деревини. Вибір матеріалу для виготовлення виробу

*Які властивості деревини необхідно
враховувати під час виготовлення виробів*

Вибираючи деревину для виготовлення виробу, слід враховувати її фізичні та технологічні властивості.

До *фізичних* належать такі властивості, що виявляються під час взаємодії деревини з навколишнім середовищем. Деякі фізичні характеристики деревини можна визначити з допомогою органів чуття, а деякі – застосовуючи спеціальні прилади.

Зовнішній вигляд деревини (колір, блиск, текстура) та її запах – це фізичні властивості деревини, які можна оцінити з допомогою органів чуття.

Колір залежить від породи, віку, місцевості й умов, у яких росло дерево. Деревина може мати різні відтінки. Наприклад, у дуба близько 20 кольорових відтінків, а у горіха – до 40! Колір враховують під час створення меблів та творів мистецтва.

Блиск залежить від щільності деревини, кількості та розміру серцевинних променів та площини перерізу. Гарний блиск мають дуб, бук, клен та інші листяні породи. Блиск деревини враховують, коли виготовляють частини виробу, який не фарбують.

Запах залежить від вмісту ефірної смоли, дубильних речовин. Найсильніший запах мають хвойні породи дерев – сосна, ялина, смерека, а серед листяних – дуб.



Пригадай...

- Які властивості конструкційних матеріалів тобі відомі?
- Які властивості деревини ти знаєш?

Береза



Сосна



Ялиця



Дуб



Липа



Кедр



Ясен



Модрина

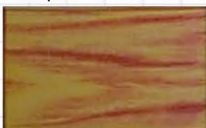


Рис. 15. Текстура порід деревини

Текстура – це природний малюнок, який утворюється на поверхні деревини після розрізання її волокон. Кожна порода деревини має власну текстуру (рис. 15). Текстура визначає декоративну цінність виробу з деревини. Прозорі лакові покриття надають текстурі глибини, посилюють її виразність (рис. 16).



Рис. 16. Текстура деревини, підсилена лакуванням

Щоб забезпечити споживчі та виробничі вимоги, слід враховувати такі фізичні властивості деревини, як густина, реакція на вологу, здатність змінюватися під дією механічного впливу, проникність для різних рідин та газів, теплопровідність, акустичні властивості та ін.

Вологість деревини. У дереві, яке росте, міститься велика кількість вологи, потрібної для його нормального розвитку. У деревині свіжозрубаного дерева, залежно від умов зберігання, може міститися та сама кількість вологи, що й у живому. Вологість деревини вимірюють з допомогою спеціальних пристроїв (рис. 17).

Розрізняють такі ступені вологості деревини:

- мокра, яка тривалий час лежала у воді (вологість понад 100 %);
- свіжозрубана (50...100 %);
- повітряно-суха, що довго пролежала на відкритому повітрі (15...20 %);
- кімнатно-суха (8...10 %);
- абсолютно суха (близько 0 %).

До властивостей, що характеризують реакцію деревини на вологу, належать: вологопоглинання, вологопровідність, усихання, розбухання, жолблення і розтріскування.

Вологопоглинання – здатність деревини поглинати вологу з навколишнього середовища. Це негативна властивість деревини.

Вологопровідність – це властивість деревини проводити воду із зон з підвищеною вологістю в зони зі зниженою.

Усихання – зменшення об'єму і форми деревини під час висихання (рис. 18).

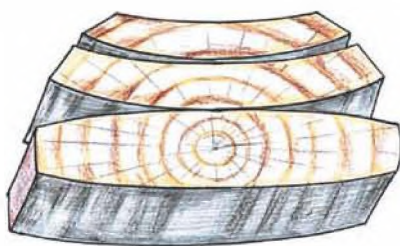


Рис. 18. Усихання деревини

Розбухання – збільшення об'єму деревини у процесі її зволоження.

Звукові властивості деревини – це здатність деревини поглинати, проводити, резонувати звуки, відбивати їх.



Італійський майстер Антоніо Страдіварі робив свої скрипки з ялини. Її деревина дуже щільна й однорідна – саме цим пояснюють дивовижний звук скрипок старих майстрів.

Резонансна здатність – це здатність деревини звучати і посилювати звук. Ця властивість використовується при виробництві музичних інструментів (рис. 19). Їх виготовляють зі спеціальних



Рис. 17. Пристрої для вимірювання вологості деревини у промислових умовах



Рис. 19. Скрипка Антоніо Страдіварі

порід деревини, яку прийнято називати резонансною, серед них – ялиця, кедр та ін.



Рис. 20. Тис



Чи знаєш ти, яке дерево найміцніше у світі? Це тис, і він росте у нас в Україні (рис. 20). Через міцність деревину тису використовували для будівництва кораблів, з неї робили зброю – луки, арбалети і навіть гарматні ядра. Історики кажуть, що колись оборонці Хустського замку (нині Закарпатська обл.), розстрілюючи з гармат тисовими ядрами, розігнали полчища хана Гірея. Тис такий важкий, що навіть тоне у воді та, пролежавши там сотню років, не гниє, як більшість порід. За це тис у народі називають «залізним».

Ззовні тисова деревина дуже гарна. Давні римляни через її незвичний червоний колір називали тис королівським деревом. Ним оздоблювали палаци королів та імператорів, робили скриньки для коштовностей і парфумів, королівські трони. Останній факт згадується у «Повісті минулих літ». У Карпатах тис цінувався на вагу золота. У княжі часи цінною деревиною місцеві селяни платили данину боярам, а пізніше, у XVII–XVIII століттях, – австрійському цісарю. Однак треба знати, що насіння, хвоя та пагони дерева – отруйні. Тому після контакту з ними слід ретельно вимити руки!

Що необхідно знати про технологічні властивості деревини для її практичного використання

Під час добору деревини як конструкційного матеріалу враховують її здатність утримувати металеві кріплення (цвяхи, шурупи тощо), стійкість в експлуатації, здатність до згинання та опору до розколювання.

Щоб витягти цвяхи, забиті впоперек волокон, треба докласти майже удвічі більше зусиль, ніж для цвяхів, забитих у торець пиломатеріалу (дошки чи бруска).

Щоб витягти шуруп, треба докласти зусиль значно більших, ніж для цвяхів, тому шурупи викручують викруткою. Однак забитий у деревину шуруп тримається значно гірше, ніж цвях.

Здатність деревини утримувати металеві кріплення зростає із збільшенням її *щільності*. Щільність як властивість деревини характеризується фізичною величиною – *густиною*.

Отже, щоб дібрати деревину з вищою щільністю, враховують її густину. Наприклад, густина сосни становить 500 кг/м^3 , густина грабу, дуба, берези відповідно – $800, 690, 650 \text{ кг/м}^3$. Високу густину має також бук. Це беруть до уваги під час виготовлення побутових речей (полиць, тримачів тощо) або меблів, у конструкції яких є окремі деталі на металевих з'єднаннях, – виріб може бути виготовлений із різних порід дерев.

*Про які вади деревини необхідно знати,
добираючи матеріал для роботи*



Вади деревини – це недоліки окремих ділянок деревини, що знижують її якість і обмежують можливість її ручної або механічної обробки.

Вади і пошкодження деревини можуть бути наслідком неправильного росту дерева, руйнування його тканин грибками, комахами, механічною дією, а також виникнути через неправильне зберігання пиломатеріалу.

Серед основних вад деревини, на які варто звертати увагу під час добору матеріалу, можна вказати такі: тріщини; сучки; вади форми стовбура і вади будови деревини; хімічні забарвлення; ураження грибком; біологічні ушкодження; сторонні вкраплення, короблення.

Сучки – це основна вада деревини майже в усіх пиломатеріалах (рис. 21, *а*). Вони утворюються внаслідок відгалуження гілок від стовбура.

Тріщини – це поздовжні розриви деревини (рис. 21, *б*). Ділянка деревини з тріщинами непридатна до використання.



а

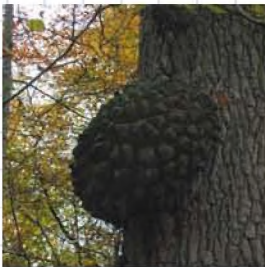


б

Рис. 21. Вади деревини: *а* – сучки, *б* – тріщини



a



б

Рис. 22. Вади стовбура: *a* – закомелість, *б* – наріст



Рис. 23. Кривизна стовбура



Рис. 24. Рак деревини

До *вад форми стовбура* належать: збіжистість, закомелість, овальність, нарости і кривизна.

Збіжистість – вада деревини, за якої діаметр стовбура дерева зменшується більш як на 1 см на кожен метр висоти стовбура.

Закомелість – це різке збільшення діаметра нижньої частини стовбура (рис. 22, *a*). Вона утруднює використання матеріалу, збільшує кількість відходів, викликає появу скошення волокон у пиломатеріалах.

Наріст – місцеве потовщення стовбура дерева (рис. 22, *б*). Може бути гладким або з нерівною поверхнею і завилькуватою будовою деревини, яку називають капамі. Нарости вважають умовною вагою. У деревині, що використовується як конструкційний матеріал, – це вада. Для художньої обробки меблів завилькуваті капи – цінна частина деревини.

Кривизна – це викривлення стовбура дерева по всій довжині (рис. 23). Вона зменшує корисний вихід пиломатеріалів і шпону.

Завилькуватість – це звивисте або безладне розташування волокон. Завилькуватість знижує міцність під час розтягування, стискування та вигину й підвищує міцність при сколюванні й вигині вдаранням. Вона створює красиву текстуру і високо цінується в декоративному оздобленні, тому її вважають умовною вагою.

Рак – заглиблення або здуття, що виникає на поверхні стовбура дерева, що росте, під впливом грибків або бактерій (рис. 24). Дерево в місці ураження припиняє рости, внаслідок чого утворюється западина або темна відмерла ділянка стовбура.

Деякі *ураження грибами* (рис. 25) лише змінюють забарвлення деревини, не впливаючи на її фізико-механічні властивості; інші ж руйнують структуру, утворюючи гнилі.



Рис. 25. Ділянки деревини, уражені грибами



Рис. 26. Біологічні вади деревини

Біологічні вади деревини – це ушкодження, викликані комахами (рис. 26). Їх називають червоточиною. На деревині червоточини мають вигляд краплень, темних заглибин, канавок. Біологічно уражена деревина як конструкційний матеріал непридатна для використання.



Працюючи з деревиною, слід брати до уваги, що вона змінює вологість.

На всихання та набухання деревини впливає вологість повітря, яка залежить від пори року. Причому зміни у розмірах відбуваються переважно впоперек волокон, і лише незначні зміни – уздовж (рис. 27). Якщо цього не врахувати, то деталі з часом пожолобляться, з'єднання втратять міцність, рухомі – функціональність. Цих недоліків можна позбутися, якщо відвести час на адаптацію деревини до вологості майстерні чи приміщення, у якому виготовлятиметься виріб, потримавши їх кілька днів перед тим, як починати працювати.

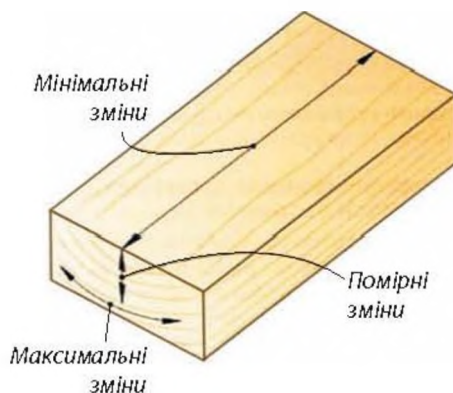


Рис. 27. Зміни розмірів деревини



1. Які фізичні властивості деревини треба враховувати, вибираючи матеріал для виготовлення виробу?
2. Як визначають вологість деревини?
3. Які технологічні властивості деревини важливі для її використання?
4. Назви основні вади деревини та причини їх виникнення.
5. Від чого залежить тривалість використання виробів із деревини?

Розділ 2

ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ



Пригадай...

→ Які інструменти використовують, виконуючи графічні зображення?



Перший «справжній» олівець було виготовлено в Англії приблизно 1565 року, коли у графстві Камберленд знайшли поклади графіту. Наприкінці XVIII ст. почали застосовувати олівці для виконання графічних зображень. Нині у світі виробляється близько 400 різноманітних типів і видів олівців.

§ 3. Елементи графічної грамоти

Що таке проєціювання

Щоб сконструювати виріб, необхідно, визначившись із його призначенням та формою, виконати його технічний рисунок, ескіз або кресленик. Виготовляючи прості вироби, які можна випилювати за контуром, достатньо скористатися шаблоном або таким креслеником, де застосовують проєціювання лише на одну площину проєкцій.

Для виготовлення складніших виробів, які необхідно показувати як об'ємні зображення, однієї проєкції недостатньо.

Зображення предмета на площині дістають за допомогою проєціювальних променів. Проєціювання нагадує утворення тіні предмета (рис. 28).

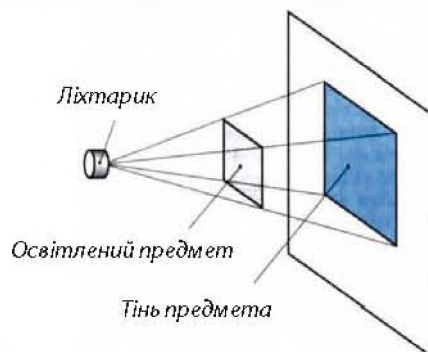


Рис. 28. Утворення проєкції предмета



Якщо предмет розмістити перед стіною та освітити його спереду ліхтариком, то на стіні утвориться тінь від нього. Утворений світловими променями контур предмета на площині є його проекцією.



Отже, **проеціювання** – це побудова зображення предмета на площині з допомогою уявних проєціювальних променів.

Утворене методом проєціювання зображення предмета на площині називають *проекцією*. Площину, на якій одержують проекцію, називають *площиною проєкції*.

Як виконати проєціювання на одну площину проєкцій

Щоб побудувати прямокутну проекцію предмета (деталь виробу) (рис. 29), слід обрати вертикальну площину проєкцій, позначивши її літерою V. Площину, розміщену перед глядачем, називають **фронтальною** (від французького слова «фронталь», що означає «обличчям до глядача»). Будувати проекцію деталі на цю площину треба, розглядаючи її *лише спереду*. Для цього уявно проводять через певні точки, наприклад вершини предмета і точки отвору, проєціювальні промені, перпендикулярні до площини проєкцій V.

Утворена на площині проєкція дає уявлення про форму плаского предмета (деталі).

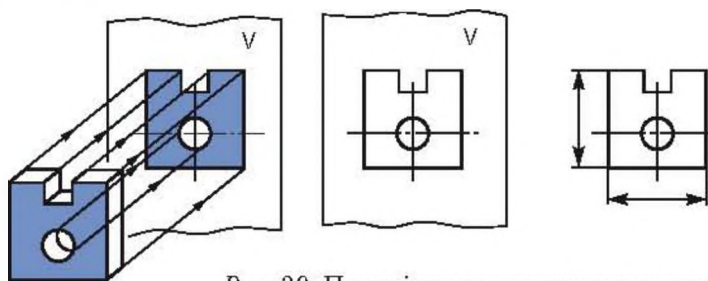


Рис. 29. Проеціювання на одну площину проєкцій



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

Уважно розгляньте рис. 29.

Про які розміри можна дізнатися з кресленика?

Який висновок можна зробити про форму деталі?

Чи можна з отриманої проєкції дізнатися про товщину деталі?

Як виконати проєціювання на дві площини проєкцій

Одна проєкція не завжди дає змогу визначити форму предмета (деталі). Для складнішого предмета слід будувати дві прямокутні проєкції на дві взаємно перпендикулярні площини (рис. 30) – фронтальну V і горизонтальну H . Щоб отримати проєкцію на фронтальній площині V , предмет розглядають спереду, а на горизонтальній площині H – зверху. Проєкцію на площині V називають *фронтальною*, на площині H – *горизонтальною*.

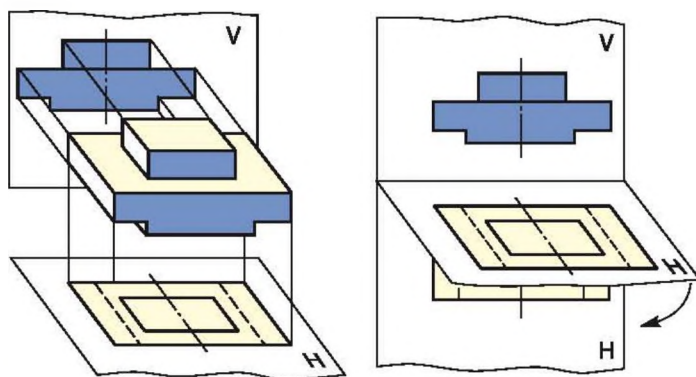


Рис. 30. Проєціювання на дві площини проєкцій

Побудовані проєкції розташовані у просторі в різних площинах (горизонтальній і вертикальній). Зображення ж предмета зазвичай виконують на одному аркуші, тобто в одній площині. Щоб отримати таке зображення, обидві площини суміщають в одну (рис. 31).

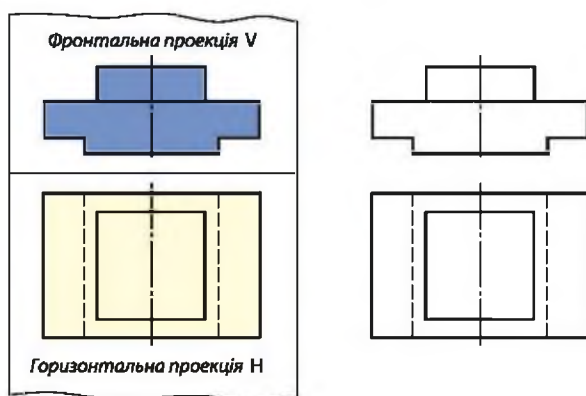


Рис. 31. Кресленик, що містить дві проєкції



Як виконати проєціювання на три площини проєкцій

Предмети об'ємної форми мають три виміри – довжину, ширину й висоту. Щоб побудувати кресленик, за яким можна уявити єдиний образ зображуваного предмета, користуються трьома площинами проєкцій.

Наприклад, за креслеником кутника, наведеним на рис. 32, можна загалом уявити його форму. Однак форма западини у вертикальній частині залишиться невиявленою. Для цього треба побудувати ще одну проєкцію. Цю третю площину проєкцій називають *профільною* і позначають буквою W. Відповідно утворену на ній проєкцію – *профільною проєкцією* предмета (деталі).

Предмет чи деталь, які проєціюють, уміщують у простір тригранного кута, утвореного площинами V, H і W, і розглядають із трьох боків, відповідно – спереду, зверху і зліва. Через характерні точки предмета проводять проєціювальні промені до перетину з площинами проєкцій (рис. 33). Утворені фігури будуть проєкціями предмета (деталі) на площинах V, H і W (рис. 33, а).

Щоб побудувати кресленик предмета, площину W повертають на 90° праворуч, а площину H – на 90° униз (рис. 33, б). Виконаний таким чином кресленик складається із трьох прямокутних проєкцій предмета

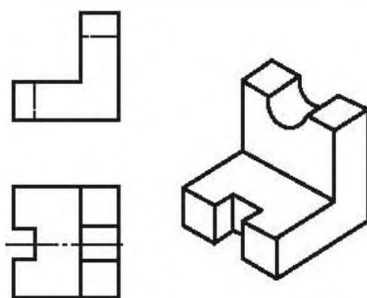


Рис. 32. Дві проєкції кутника

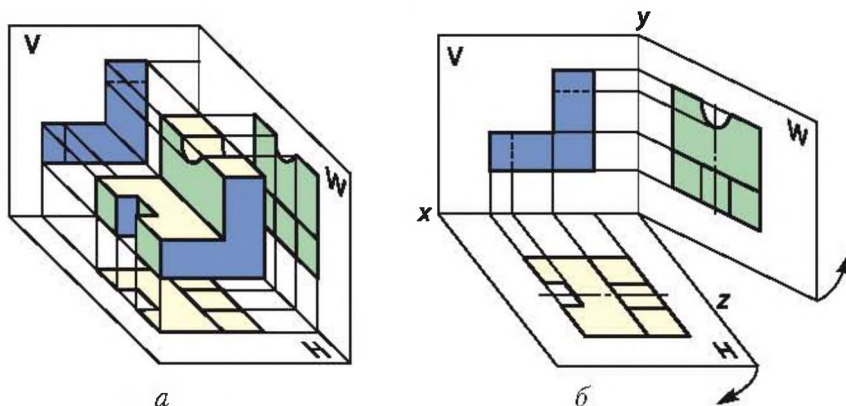


Рис. 33. Проєціювання на три площини проєкцій: а – проєкції предмета на площинах V, H і W; б – побудова кресленика предмета

(рис. 34, а) – фронтальної, горизонтальної та профільної. Осі проекцій і проєціювальні промені на кресленику не зображають (рис. 34, б).

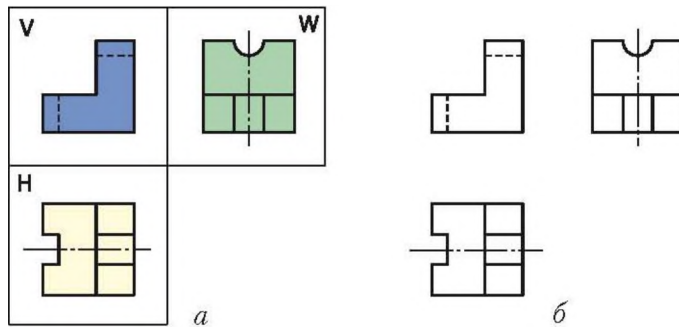


Рис. 34. Кресленик трьох проекцій:
а – прямокутні проекції предмета; б – кресленик



Спосіб прямокутного проєціювання на взаємно перпендикулярні площини розробив французький учений-математик Гаспар Монж наприкінці XVIII ст. Тому його часто називають методом Монжа. Саме Гаспар Монж започаткував науку про методи побудови зображень просторових фігур – нарисну геометрію.



Вигляди. *Вигляд* – це зображення повернутої до спостерігача частини предмета. На фронтальній площині (V) розміщується вигляд спереду, на горизонтальній (H) – вигляд зверху, на профільній (W) – вигляд зліва.



Практична робота ВИКОНАННЯ ЕСКІЗУ ВИРОБУ

1. На рис. 35 наведено наочне зображення і кресленик деталі – кутника. На наочному зображенні стрілками показано напрями проєціювання. Проекції деталі позначено цифрами 1, 2, 3. Не виконуючи креслення, запиши в робочому зошиті: а) якій проекції, позначений цифрою, відповідає кожен напрямок проєціювання, позначений літерою; б) вкажи назви проекцій.
2. Виконай ескіз виробу з деревини, який плануєш виготовляти.

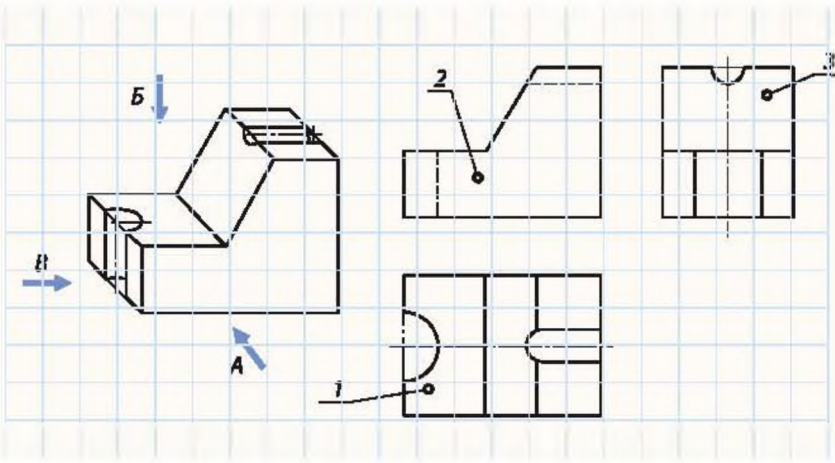
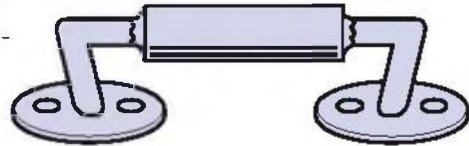


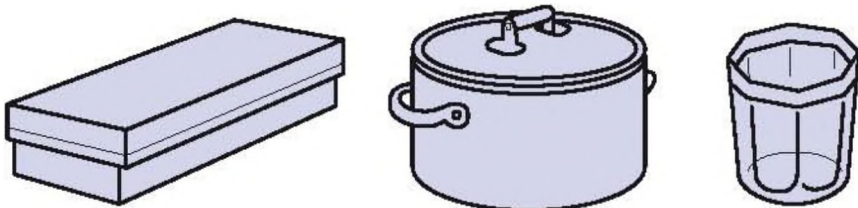
Рис. 35. Кутник



1. Чи завжди достатньо на кресленнику однієї проекції предмета?
2. Як називаються площини проекцій? Як їх позначають?
3. Поясни, у чому полягає суть методу Монжа.
4. Скільки виглядів достатньо для того, щоб виконати кресленник кулі, призми, циліндра?
5. Знайди помилки в конструкції ручки для дверей.



6. Предмети на рисунку видно одночасно спереду і зверху. Намалюй їх так, щоб їх було видно одночасно ззаду і знизу.



§ 4. Технологія розмічання заготовки

Що потрібно знати про технологічний процес



Послідовність виготовлення виробу, яка складається із взаємопов'язаних операцій, називають **технологічним процесом**.

Автомобіль, будинок, годинник, комп'ютер, шпаківня, вишиванка – речі абсолютно різні за призначенням, розмірами і способом виготовлення. Однак усі вони мають спільну рису – процес їх виготовлення відбувається у певній послідовності.

У процесі виготовлення виробу треба пройти своєрідний шлях – виконати певні операції, послідовність яких впливає на кінцевий результат роботи.

На рис. 36 зображено структуру технологічного процесу обробки деревини на сучасному виробництві.



ОБГОВОРІТЬ У ТВОРЧИХ ГРУПАХ

- Запропонуйте виріб для виготовлення у шкільній майстерні, використовуючи результати завдання 2, с. 22.
- Обміркуйте, наскільки важливий цей виріб особисто для вас.
- Які матеріали та інструменти потрібні для виготовлення виробу?

Звісно, в умовах шкільної майстерні неможливо відтворити всю наведену технологію деревообробного виробництва, однак достатньо оволодіти основними операціями, які дадуть змогу

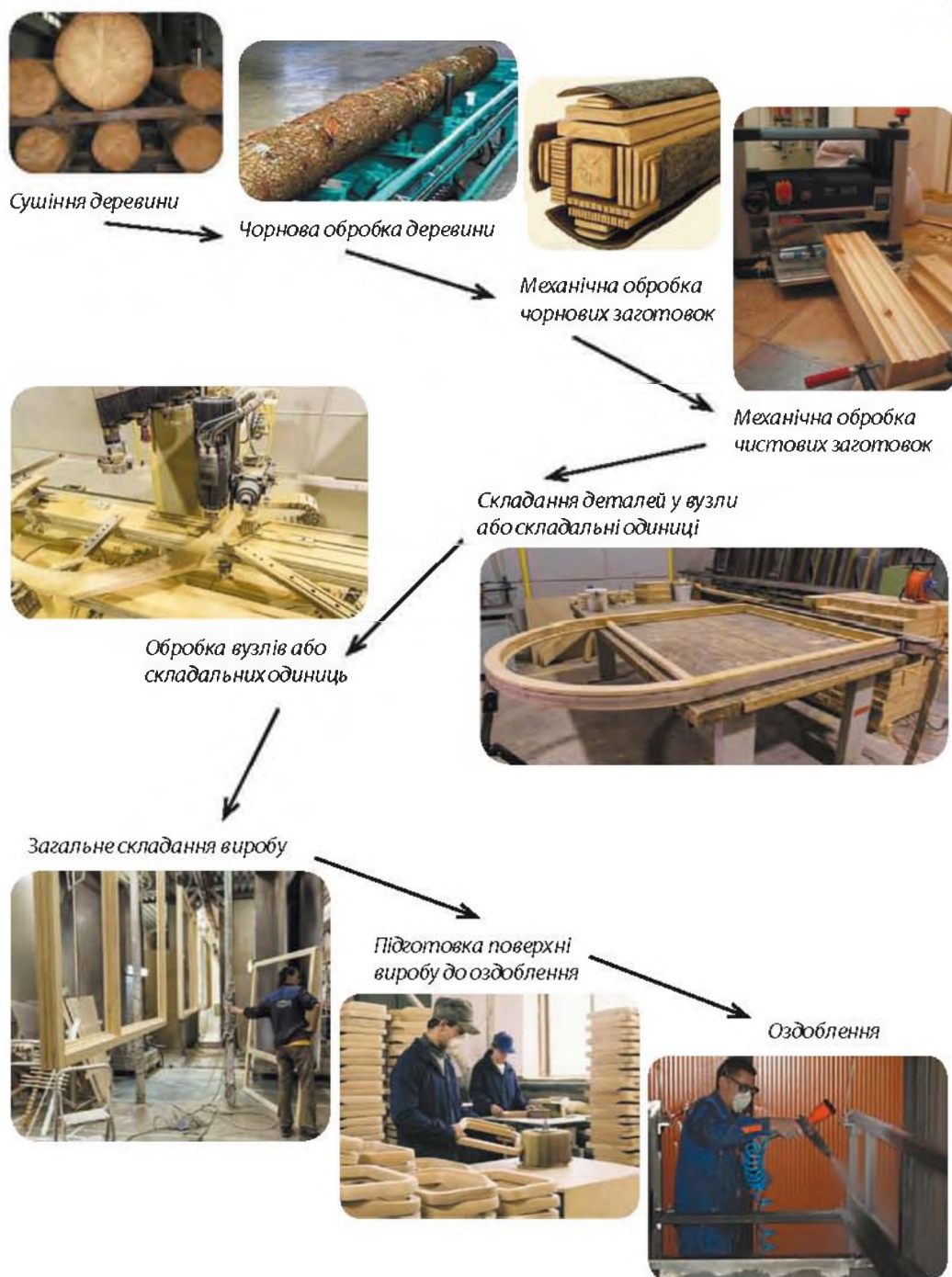


Рис. 36. Структура технологічного процесу обробки деревини



Розмічання



Пиляння



Стругання



Розмічання і виготовлення шипових з'єднань



Шліфування деталей, складання виробу

Рис. 37. Послідовність виконання операцій з обробки деревини

одержати запланований виріб. Розглянемо, в якій послідовності ми можемо виконати операції з обробки деревини (рис. 37).

Розмічання – одна з найбільш трудомістких операцій, від якої залежить не лише якість виконання всього процесу та виробу, а й витрати на матеріали.

Дошки і бруски перед розкроюванням розмічають на чорнові заготовки. Розкроювати матеріал на чорнові заготовки можна двома способами. *Перший* полягає в тому, що дошку розпилюють по довжині на короткі відрізки, а потім кожен із них розпилюють на бруски у поздовжньому напрямі.

За *другим* способом дошку розпилюють уздовж на довгі бруски, а потім кожен із них розрізують (розторцьовують) на короткі відрізки. Цей спосіб розкроювання вважають кращим, бо він дає значну економію матеріалу.



Розмічання – це процес нанесення на заготовку розмірів у вигляді точок і ліній, які окреслюють контури поверхонь, що підлягають обробці, та осевих і допоміжних ліній, центрів отворів майбутнього виробу (деталі).

Що треба мати для розмічання

Для розмічання майбутньої деталі виробу нам треба мати:

- шаблон (кресленик або ескіз) деталі виробу;
- креслярський інструмент.

Щоб розмітити деревні матеріали та заготовки з деревини використовують (див. рис. 38): метр – для розмічання чорнових заготовок (*a*); лінійку –

для вимірювання деталей і заготовок (б); кутник – для вимірювання і креслення прямокутних деталей (в); ярунок – для креслення і перевірки кутів 45° і 135° та розмічування з'єднань «на вус» (г); малку – для креслення і перевірки різних кутів (заданий кут виставляється транспортером) (д); рейсмус – для нанесення паралельних ліній уздовж заготовки (е); циркуль – для розмічування отворів і перенесення та відкладання розмірів (є).

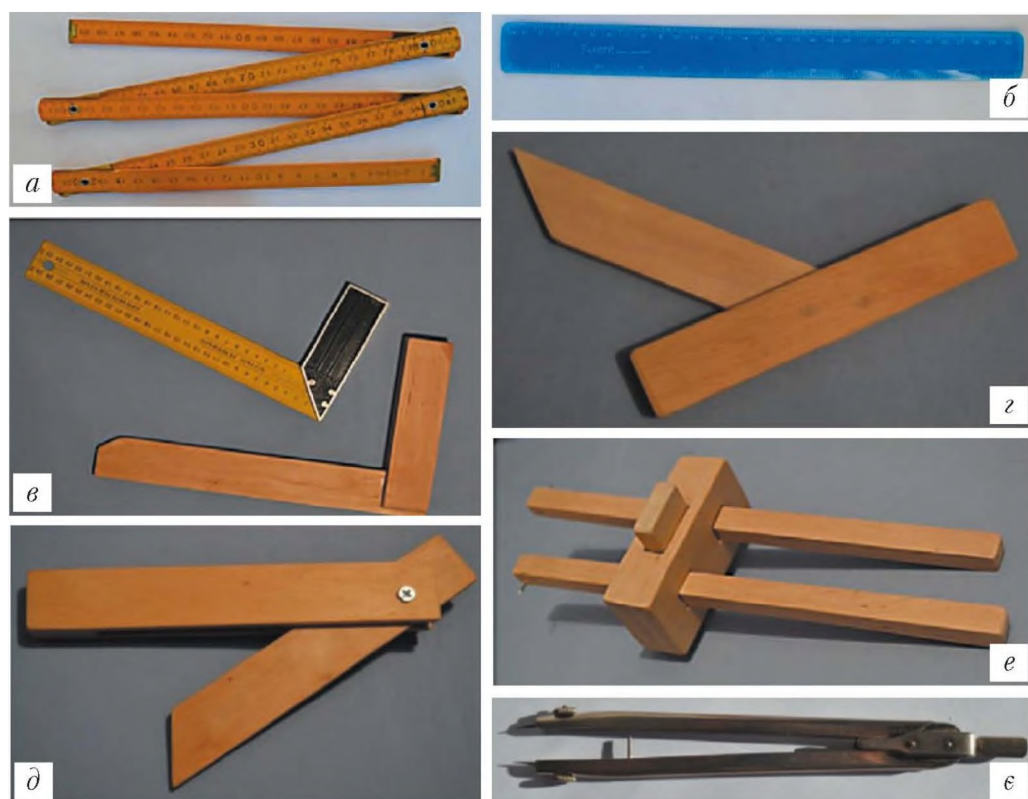


Рис. 38. Розмічальні інструменти: а – метр столярний; б – лінійка; в – кутник; г – ярунок; д – малка; е – рейсмус; є – циркуль



Якщо треба розмітити коло чи дугу великого радіуса, використовують пристрій, який складається з тоненької рейки і двох цвяхів, забитих на краях рейки. Відстань між цвяхами має дорівнювати радіусу дуги чи кола. Розмічаючи, один із цвяхів ставлять у центр, а другим креслять криву лінію чи коло.



Пригадай...

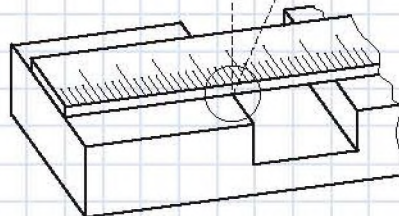
- Що називають креслеником? Ескізом?
- Які вади деревини ти знаєш?



а

Правильно

Неправильно



б

Рис. 39. Розмічання лінійкою

Якими прийомами розмічають заготовки під час обробки пиломатеріалів

До початку розмічання розміри на ескізі (кресленику) звіряють із розмірами заготовок.

Процес нанесення розмірів починають із визначення базових поверхонь (сторін). Для цього на заготовці обирають найдоцільніше місце (без ушкоджень і нерівностей) – дві суміжні сторони, розміщені під кутом 90° одна відносно одної. Їх називають *базовими*.

Необхідно стежити, щоб розмічальний інструмент збігався з крайками базових сторін (рис. 39, а).

Важливо, щоб прямий кут був не лише між базовими сторонами. Між площиною, з якої дивляться, та тією, в якій знаходиться розмітка – також має бути прямий кут (рис. 39, б).

Базові сторони обов'язково слід простругати. Процес підготовки базових сторін називають струганням за розмірами і виконують за допомогою кутника або рейсмуса. Від базових сторін відкладають усі інші розміри.

Колодку кутника притискають до базової сторони, а олівець трохи нахилиють у бік напрямку руху (див. рис. 40).



Рис. 40. Підготовка базових сторін



Рис. 41. Будова рейсмуса:
1 – колодка; 2 – бруски; 3 – шпильки;
4 – затискні гвинти (або клин)

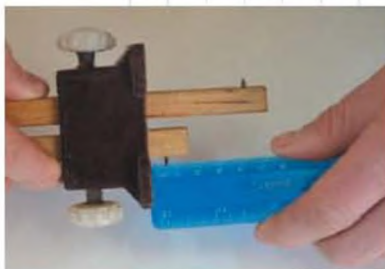


Рис. 42. Розмічання рейсмусом

Розмічання рейсмусом (рис. 41) виконують, коли на заготовці потрібно паралельними лініями позначити шар матеріалу, який необхідно простругати.

Рейки рейсмуса з голками виставляють від колодки на потрібний розмір (за допомогою лінійки) і фіксують гвинтами чи клином (рис. 42).

Колодку рейсмуса щільно притискають до базової крайки і переміщують із певним нахилом, але без перекосів, уздовж площини заготовки, стежачи, щоб вістря голки врізалось у деревину (рис. 43, 44).

Описані прийоми розмічання деревини доцільно застосовувати під час індивідуальної розмітки одного виробу (проект чи творча робота). Під час виконання великої кількості однакових деталей раціональнішим є розмічання за шаблоном. Шаблони також використовують під час розмічання деталей з криволінійними формами. Найзручнішими для використання є шаблони, виготовлені з фанери чи тонколистового металу. Застосування шаблонів поліпшує точність і пришвидшує розмічання заготовок.



Рис. 43. Розмічання рейсмусом для стругання пласти



Рис. 44. Розмічання рейсмусом для стругання крайки

Що таке «припуск на обробку» і для чого його враховують



У процесі обробки дерева змінює розміри – деталі після виготовлення ще проходять певне доведення – їх шліфують, припасовують, зачищають тощо. Тому на заготовці за лінією розмітки залишають *запас матеріалу* для додаткової обробки, який називають **припуском**.

На виробництві попередня розмітка виконується з урахуванням припусків на обробку і всихання матеріалу. У шкільній майстерні обробляють висушені матеріали (заготовки), тому враховують лише *припуск на обробку*.

Слід пам'ятати, що під час обробки висушених заготовок одержують поверхню із низькою шорсткістю, і цим досягається висока якість з'єднання деталей та їх оздоблення. Припуск на шліфування з одного боку струганої деталі становить 0,3 мм, а для деталей, поверхні яких оброблені пилянням, – не більше ніж 0,8 мм. Припусків на обробку деревостружкових плит і клеєної фанери не передбачено, оскільки їх не стругають.

Під час розмічання для розпилювання заготовок слід також пам'ятати, що частина матеріалу (2...3 мм) йде на утворення стружки, тому до розміру заготовок додають близько 2 мм, а під час пиляння стежать за тим, щоб лінія розмітки залишалась на готовій деталі.



1. Що таке розмічання?
2. Назви основні розмічальні інструменти для ручної обробки деревини.
3. Що таке припуск?
4. Поясни будову та призначення рейсмуса.

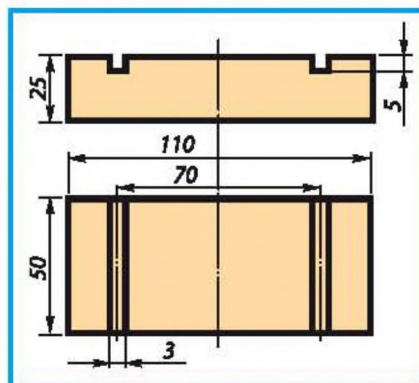
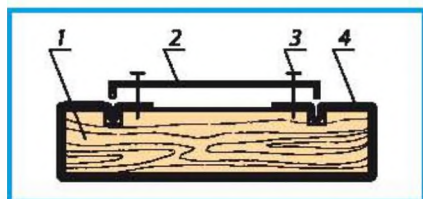
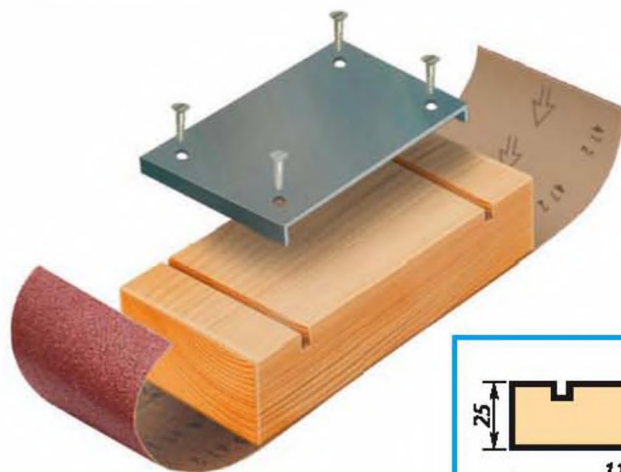
Розв'яжи задачу. Для виготовлення книжкової полиці потрібна задня стінка розміром 800 х 290 мм. Визнач, скільки задніх стінок до таких полиць можна виготовити з листа деревостружкової плити розміром 2700 х 1220 мм. Виконай розмічання у масштабі 1:10 на аркуші паперу.



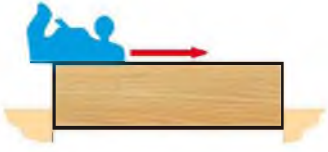
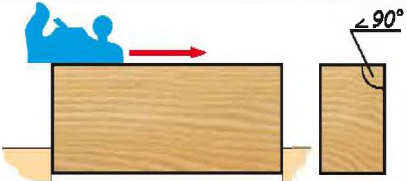
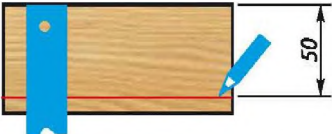
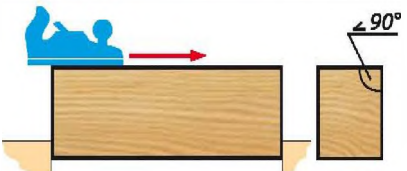
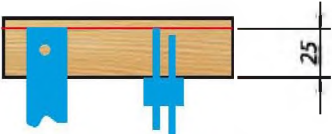
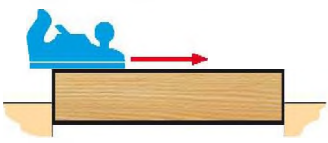
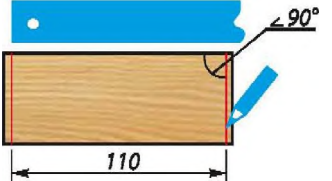
Практична робота ВИГОТОВЛЕННЯ ШЛІФУВАЛЬНОЇ КОЛОДКИ

1. Уважно вивчи технічний рисунок виробу в технологічній картці.
2. Добери необхідний матеріал з урахуванням припусків на обробку.
3. Виконай розмітку за шириною та товщиною з використанням відповідного розмічального інструменту.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА № 1



№ д.	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Основа	1	Деревина	25×50×110
2	Скоба	1	Сталь	1×40×80
3	Шуруп	4	– // –	Ø 3×15
4	Шліфувальний папір	1	Папір, абразивний порошок	50×240

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	1	Вибрати заготовку з урахуванням припусків на обробку (30х55х120 мм) та простругати базову пласт		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласті		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по ширині від базової крайки		Лінійка, олівець, кутник
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок
	5	Розмітити заготовку по товщині від базової пласті		Рейсмус, лінійка
	6	Простругати другу пласт		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку по довжині		Лінійка, кутник, олівець



№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
	8	Розпиляти заготовку, зберігаючи лінію розмітки		Стусло, ножівка
	9	Розмітити паз на заготовці		Лінійка, кутник, олівець
	10	Пропиляти паз по лінії розмітки		Стусло, ножівка
	11	Округлити ребра деталі		Верстак, напилек
	12	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
	13	Покрити виріб лаком		Щітка, лак



*Обговоріть
у творчих групах*

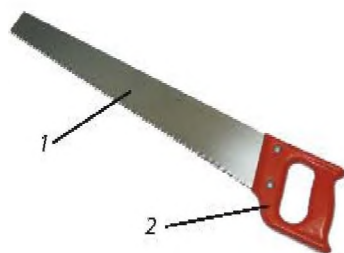
- Яким інструментом ви будете виготовляти запланований виріб?
- Яким інструментом можна розрізати деревину?

§ 5. Технологія пиляння деревини

*Як підібрати ножівку
для різних видів пиляння*

Технологія обробки деревини починається з процесу пиляння – після попереднього розмічання нарізають чорнові заготовки.

Пиляння у шкільній майстерні виконують ручною столярною ножівкою (рис. 45). Ножівка складається з полотна і ручки. На полотні насічені зубці у формі клина.



*Рис. 45. Ручна столярна ножівка:
1 – полотно; 2 – ручка*

Кожен зубець – це самостійний різець. Елементи зубців ножівки наведено на рис. 46.

Простір між передньою і задньою гранями зубця називається *западиною*. Розміри зубців характеризуються кроком і висотою.

Кроком називається відстань між вершинами сусідніх зубців; вона позначається буквою *p* (рис. 46).

Відстань між вершиною зубця та його основою називається *висотою* зубця і позначається буквою *h* (рис. 46).

Залежно від призначення розрізняють ножівки з малим і великим кроками. Ножівки з великим кроком мають збільшену западину між зубцями – їх застосовують для пиляння м'яких порід деревини. Збільшення западини пояснюється тим, що під час пиляння м'яких порід знімається багато деревини, яка має вміститися в западині між зубцями. Ножівки з малим кроком застосовують для пиляння деревини твердих порід.

Ножівки для пиляння деревини розрізняють за формою зубців (рис. 47), і, відповідно, є ножівки для поперечного (а), універсального (б) та поздовжнього пиляння (в).

Універсальні ножівки (рис. 47, б) мають зубці у вигляді прямокутних трикутників, прямий кут яких спрямований у бік пиляння і розташований біля основи зубця. Їх заточують так, щоб передня різальна крайка була перпендикулярною до полотна або утворювала з ним кут $75...80^\circ$. Така форма зубця дає змогу пиляти деревину як у поздовжньому, так і в поперечному напрямках. Кут загострення дорівнює $50...60^\circ$.



Працюючи ручними ножівками, треба мати на увазі, що поздовжні та універсальні пилки ріжуть тільки в одному напрямі – під час руху від себе.

Поперечні ножівки ріжуть однаково як під час руху від себе, так і до себе (вперед і назад), що є результатом форми і загострення зубців.

Як відбувається процес пиляння

Розпилювати заготовки можна, тільки закріпивши їх на верстаку чи в пристрої, що його замінює.

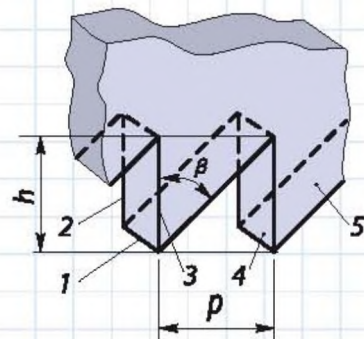


Рис. 46. Елементи зубців ножівки: 1 – передня різальна крайка; 2, 3 – бічні крайки; 4 – передня грань; 5 – задня грань

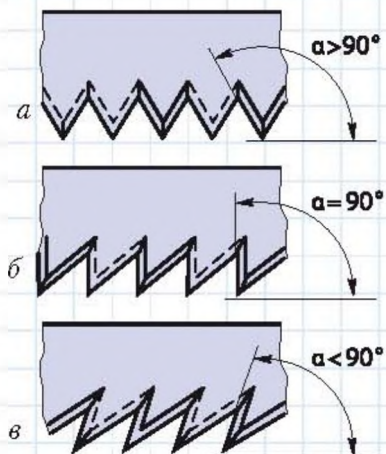


Рис. 47. Форма зубців ножівки для пиляння: а – поперечного; б – універсального; в – поздовжнього

Починаючи пиляння, насамперед роблять *запил* – заглиблення для ножівки. Для цього полотно ножівки спрямовують невеликим брусочком, який притискають лівою рукою до дошки так, щоб кінець брусочка збігався з лінією пропилу (рис. 48, а).

Пиляти починають серединою ножівки, роблячи короткі рухи – перший рух здійснюють на себе. Коли полотно увійде в деревину, спрямовальний брусочок забирають і продовжують пиляти широким, плавним рухом, без значних натисків на ножівку (рис. 48, б).



Рис. 48. Прийоми пиляння

Лінія розмітки під час пиляння має залишатися на заготовці. Під час пиляння кут між полотном ножівки і площиною заготовки має становити 90° (рис. 48, в).

Завершуючи пиляння, дещо сповільнюють рухи ножівкою, одночасно притримуючи відпилюваний кінець дошки, – інакше вона переламається, і край пропилу буде зіпсований (рис. 48, г).

Для точнішого пиляння заготовок із деревини або фанери використовують ножівки з дрібними зубцями. Нахил ножівки показано на рис. 49.

Якщо заготовку необхідно пиляти під певним кутом (найчастіше у столярній справі 45°), використовують спеціальний пристрій у вигляді лотка для розпилювання, який називають *стуслом*. Стусло виготовляють з деревини, пластмаси або алюмінієвих сплавів, воно може також відрізнятися за формою (рис. 50, а).

Коли виникає потреба відрізати заготовку чи з'єднати деталі під кутом, деталь кладуть усередину стусла, у його пропили заводять полотном ножівки і виконують процес пиляння (рис. 50, б).



Рис. 49. Нахил ножівки: а – під час пиляння фанери; б – під час пиляння деревини

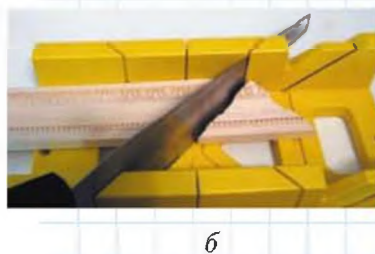
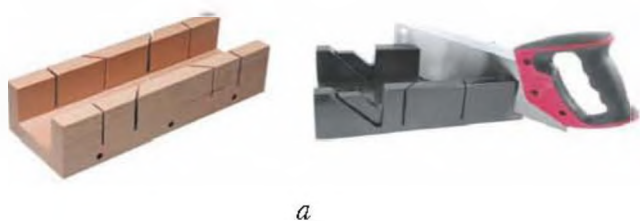
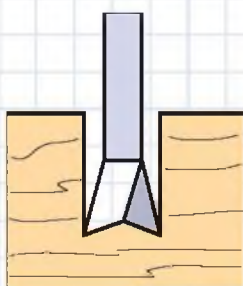


Рис. 50. Стусло: а – види стусел; б – пиляння за допомогою стусла

Як налагоджують ножівки для роботи

У процесі пиляння полотном ножівки заглиблюється в деревину. Між стінками пропилу і полотном виникає тертя. Під час проникнення полотна ножівки в деревину тертя між бічними поверхнями пропилу і полотном пилки може до-



Тут виникає тертя

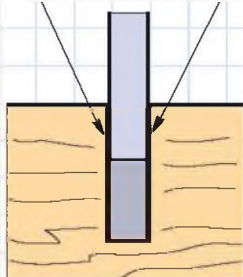


Рис. 51. Розведення зубців ножівки

сягти такої сили, коли робота стане неможливою. Щоб тертя було меншим, ширина пропилу має бути більшою від товщини полотна ножівки. З цією метою зубці ножівки розводять – по черзі відгинають у різні боки на одну й ту саму величину (рис. 51). У правильно розведеної ножівки ширина пропилу становить 1,5...2 товщини її полотна.

Після тривалого користування розведення можуть «знімати» – вирівнюючи зубці ножівки. Для цього полотно кладуть на металеву плиту і легкими ударами молотка вирівнюють зубці так, щоб вони знаходились в одній площині з полотном.

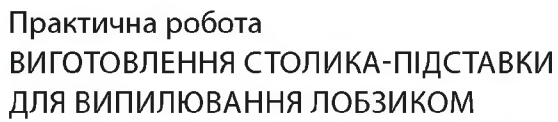
Після розведення зубці загострюють тригранним напилком із дрібною насічкою, рухаючи його від себе. Для цього полотно ножівки затискають у затискачі верстака, вставивши його між двома дощечками так, щоб над ними виступали лише зубці.



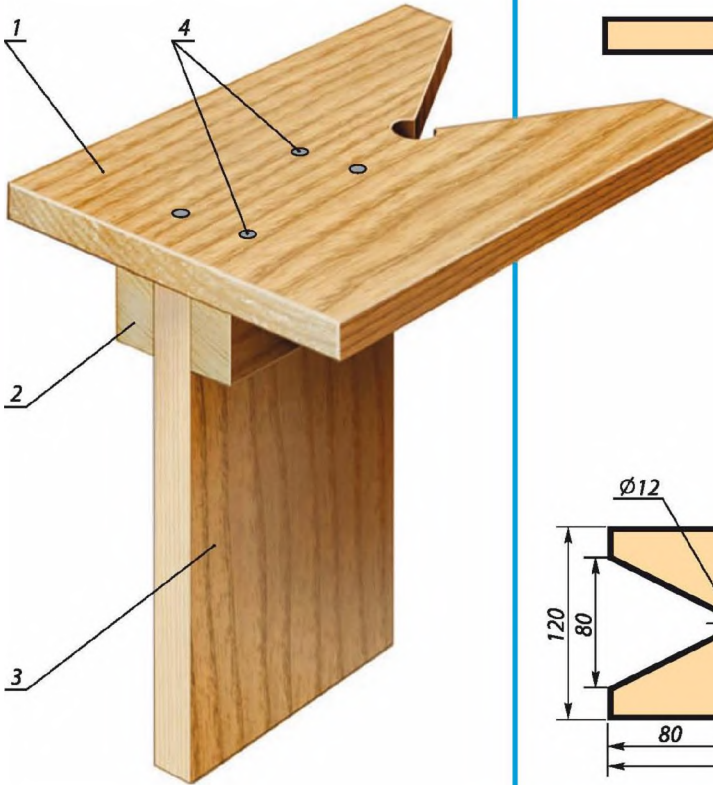
- Перед розпилюванням заготовки правильно встанови її на верстаку.
- Працюй пилкою або ножівкою без ривків і згинів полотна. Не спрямовуй полотно ножівки пальцем. Використовуй для цього дерев'яні бруски, спеціальні упори.
- Не тримай ліву руку близько до полотна ножівки.
- Стружки зі столярного верстака прибирай щіткою.



1. Які бувають профілі зубців?
2. Яка будова ножівки?
3. Як налагодити ножівку для роботи?
4. Назви послідовність пиляння ножівкою.
5. Для чого використовують стусло?
6. Яких правил безпечної праці слід дотримуватися під час розпилювання заготовки?

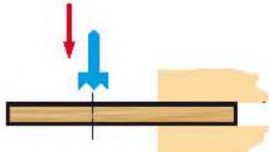
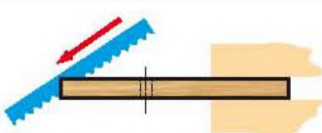
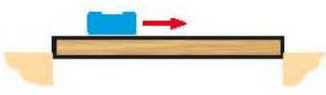
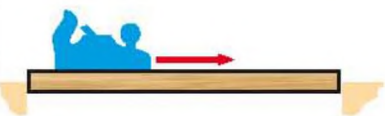
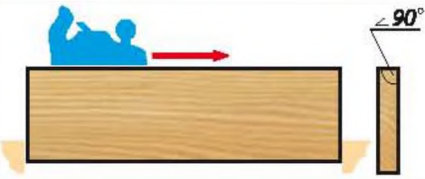

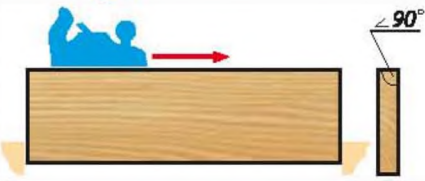
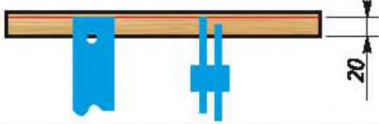


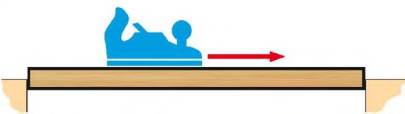
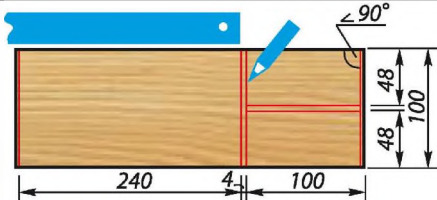

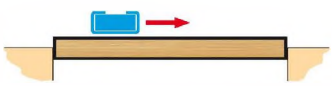
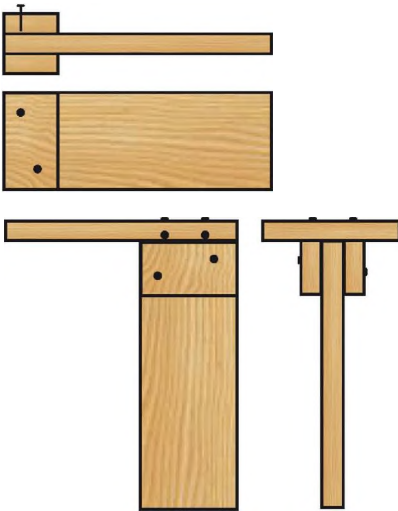
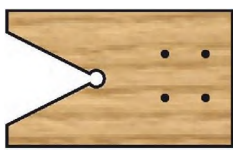
ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА № 2



№ д.	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Основа	1	Деревина	20х120х200
2	Обмежувач	2	– // –	20х48х100
3	Стійка	1	– // –	20х100х240
4	Цвях	8	Сталь	Ø 3х50

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	1	Вибрати заготовку (25х125х220 мм) і простругати базову пластів		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пластів		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по ширині від базової крайки		Лінійка, олівець
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині від базової пластів		Рейсмус, лінійка, олівець
	6	Простругати другу пластів		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку		Лінійка, кутник, олівець

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	8	Позначити центр і просвердлити отвір $\varnothing 12$ мм		Шило, перове свердло, лещата
	9	Випилити заготовку, зберігши лінію розмітки		Верстак, ножівка
	10	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
2, 3	11	Вибрати заготовку (105x25x175 мм) і простругати базову пластів		Верстак, рубанок
	12	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пластів		Верстак, рубанок, кутник
	13	Розмітити заготовку по ширині від базової крайки		Лінійка, олівець
	14	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	15	Розмітити заготовку по товщині від базової пластів		Рейсмус, лінійка

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
	16	Простругати другу пластъ		Верстак, рубанок
	17	Розмітити заготовку		Лінійка, кутник, олівець
	18	Розпиляти заготовку, зберігши лінію розмітки		Верстак, ножівка, лучкова пилка
	19	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
1, 2, 3	20	Зібрати виріб за допомогою клею і цвяхів		Молоток, щітка, клей
	21	Покрити виріб лаком		Щітка, лак



§ 6. Технологія стругання деревини

Разом із процесом розмічання операція стругання – одна з основних в обробці деревини. Стругання дає змогу одержати деталь точних (заданих) розмірів і форми, рівну та гладеньку. Саме струганням виготовляють базові сторони і позначають їх на заготовці хвилястими лініями.



Процес стругання складається з двох етапів: *стругання базових поверхонь і стругання заготовки за розміром.*

Стругають спочатку широку базову поверхню – пласть, а потім вузку – кант (крайку). Кут між базовими поверхнями (пластю і кантом) має становити 90° .

Яким інструментом виконують стругання

Для стругання застосовують два основних інструменти – шерхель і рубанок (рис. 52).



Пригадай...

→ Яку форму мають робочі (ріжучі) частини лобзика, ножиць для паперу, ножа?

Рис. 52. Інструменти для стругання деревини: *а* – рубанок; *б* – шерхель

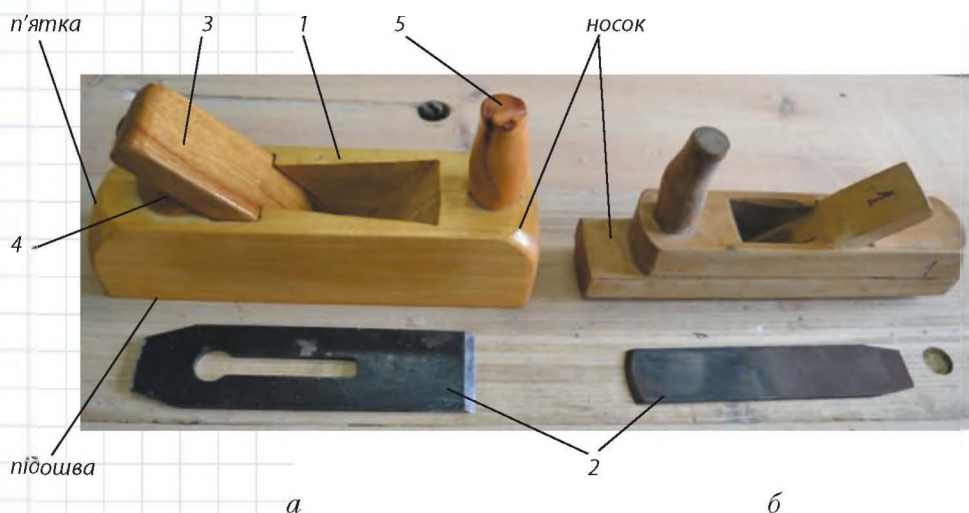


Рис. 53. Будова рубанка (а) і шерхебеля (б)



Рис. 54. Ніж рубанка

Шерхебель використовують для чорнової обробки деревини. Після стругання цим інструментом поверхня стає трохи хвиляста.

Рубанок застосовують, щоб одержати точну за розмірами чистову обробку. Після стругання площина заготовки майже гладенька і рівна в усіх точках.

Рубанок (рис. 53) складається з колодки 1, ножа 2, клина 3, упора 4 і рукоятки 5. Передню частину колодки називають носком, задню – п'яткою, нижню – підшоною. У колодці є наскрізний отвір, у якому за допомогою клина закріплюють ніж. З одного кінця ніж має *робочу частину*, яка складається з леза 1 і фаски 2 (рис. 54). Лезо ще називають ріжучою крайкою.

Шерхебель (рис. 53, б) має таку саму будову, як і рубанок, але ніж у нього вужчий, і робоча частина має напівкруглу форму, а колодка вужча і трохи довша.

Правильний вибір оптимальних кутів різця має велике значення для якісної обробки деревини і зменшення часу, який витрачають на обробку матеріалу.



Щодо напрямку волокон розрізняють три основних види стругання: поздовжнє, поперечне і торцьове. Іноді виникає потреба у таких видах обробки, коли поверхня різання і напрям волокон розташовані під різними кутами.

Як підготувати рубанок до роботи

Підготовка рубанка до роботи складається з двох етапів: ніж рубанка правлять, потім рубанок налагоджують.

Після загострення ножа рубанка на заточувальному верстаті ЕТ-79 його правлять на дрібнозернистому бруску. Для цього ніж притискають фаскою до поверхні бруска і здійснюють рухи урізнобіч (рис. 55, *а*). Не можна відривати ножа від поверхні бруска, а фаска робочої частини ножа має всією площиною притискатися до поверхні бруска (рис. 55, *в*). Потім повертають ніж фаскою догори й правлять лезо по передній грані (рис. 55, *б*). Ці операції виконують по чергово доти, доки різальна крайка ножа не буде гострою і без задирок.

Для налаштування рубанка його беруть лівою рукою так, щоб великим пальцем міцно притримувати клин і ніж (рис. 56, *а*). Послаблюючи тиск великого пальця на клин, одночасно короткими ударами молотка по

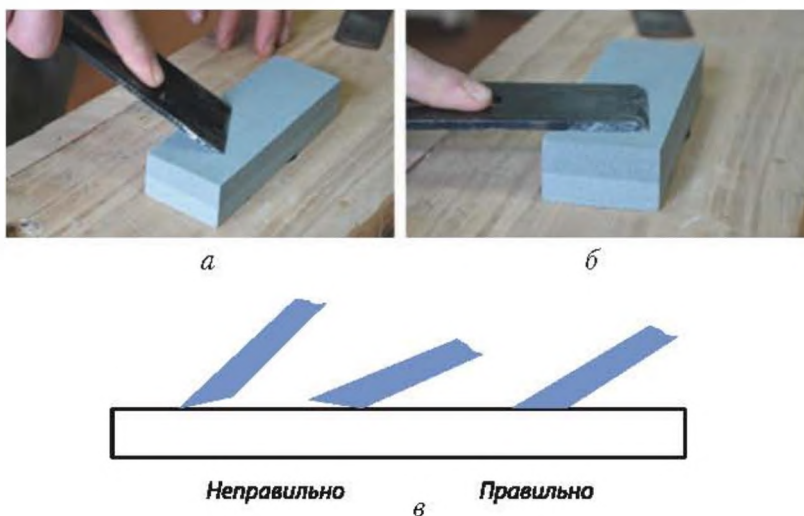


Рис. 55. Налагоджування ножа



а



б



в



г



д



е

Рис. 56. Налagodжування рубанка

ножу висуюють ріжучу крайку (лезо) над площинною підшви рубанка на 0,5...0,8 мм (рис. 56, б). Лезо має виступати з колодки без перекосів, рівномірно по всій ширині підшви (рис. 56, в). Після цього знову розвертають рубанок у лівій руці і киянкою злегка б'ють по клину рубанка, щоб зафіксувати положення леза над підшовою (рис. 56, г). Правильність встановлення ножа рубанка перевіряють візуально (рис. 56, д). Для переміщення ножа у зворотний бік, щоб розібрати рубанок, ударяють киянкою по п'ятці рубанка (рис. 56, е).



Як працювати рубанком

До початку обробки матеріалу необхідно надійно закріпити заготовку за допомогою кілочків. Якщо відчувається прогинання заготовки, затискач послаблюють. Також слід звернути увагу на лінію розмітки – вона має знаходитись вище рівня кілочків не менше ніж на 20...30 мм.

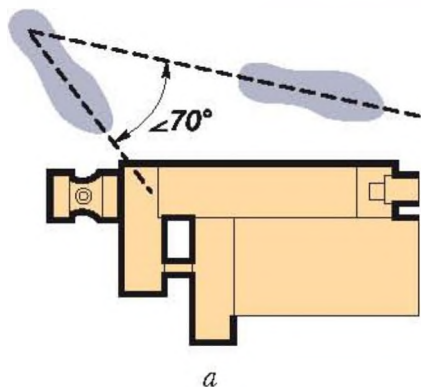


Рис. 57. Прийоми поздовжнього стругання:
а – положення ніг; б – тримання інструмента

Напрямок стругання рубанком має обов'язково збігатися з напрямом волокон заготовки – за винятком тих випадків, коли простругують завилькуваті місця.

Перед початком роботи важливо зайняти зручне положення: стати біля верстака вліво, ліву ногу поставити вздовж верстака трохи вперед, а праву так, щоб кут між ступнями дорівнював приблизно 70° (рис. 57, а).

Працюючи рубанком, правою рукою беруть за тильний бік (п'ятку) колодки, а лівою – за ріжок (носок) (рис. 57, б). Не варто братися близько до залізка (особливо, якщо рубанок металевий), оскільки це призводить до саден і мозолів на початку роботи.



Під час стругання треба стежити, щоб не застругати кінці деталі, що трапляється з початківцями. Для цього слід стругати на повний розмах по всій площині заготовки з рівномірним натиском.



а



б

Рис. 58. Стругання: *а* – крайки (канта); *б* – пласти

Для створення рівномірного натиску, від якого залежить точність обробки матеріалу по всій його довжині, необхідно правильно розподілити зусилля рук (рис. 59). На початку стругання більше натискають лівою рукою на носок (передній край) рубанка, а правою посиляють його уперед, далі зусилля обох рук однакові, а наприкінці стругання правою рукою притискають рубанок до заготовки, а лівою навпаки – поштовхом посиляють уперед (рис. 58).

Коли інструмент відводять назад у вихідне положення, його задню частину злегка піднімають, щоб не затупити лезо.

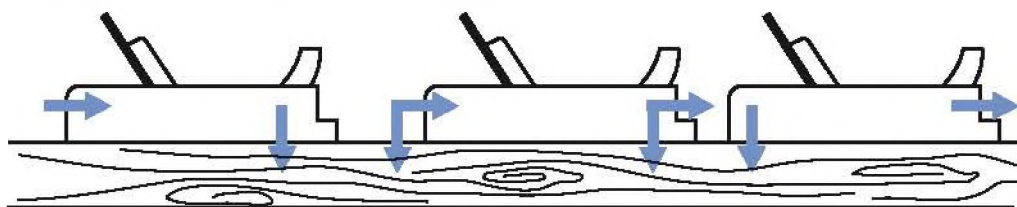


Рис. 59. Розподіл зусилля під час стругання



Як переконатись, що стругання деталі виконується правильно

Якість стругання періодично перевіряють столярним кутником (рис. 60). Якщо кутник щільно прилягає до оброблюваних поверхонь – пласти (*а*) та крайки (*б*), то якість стругання відповідає вимогам технології обробки деревини.

*а**б*

Рис. 60. Перевірка якості стругання:

а – пласти; *б* – крайки (канта)



- Під час роботи очищай стругальні інструменти від стружки за допомогою дерев'яного клина.
- Під час роботи стеж за тим, щоб оброблена поверхня не опускалась нижче від розмічальних ліній.
- Якість обробленої поверхні та гостроту леза не можна перевіряти руками.
- Під час перерв у роботі стругальні інструменти клади на бік – лезами різця від себе.



1. Які стругальні інструменти тобі відомі?
2. Як розподіляються зусилля під час стругання?
3. Як перевіряють якість струганої поверхні?
4. Яких правил безпечної праці слід дотримуватися, працюючи інструментами для стругання?

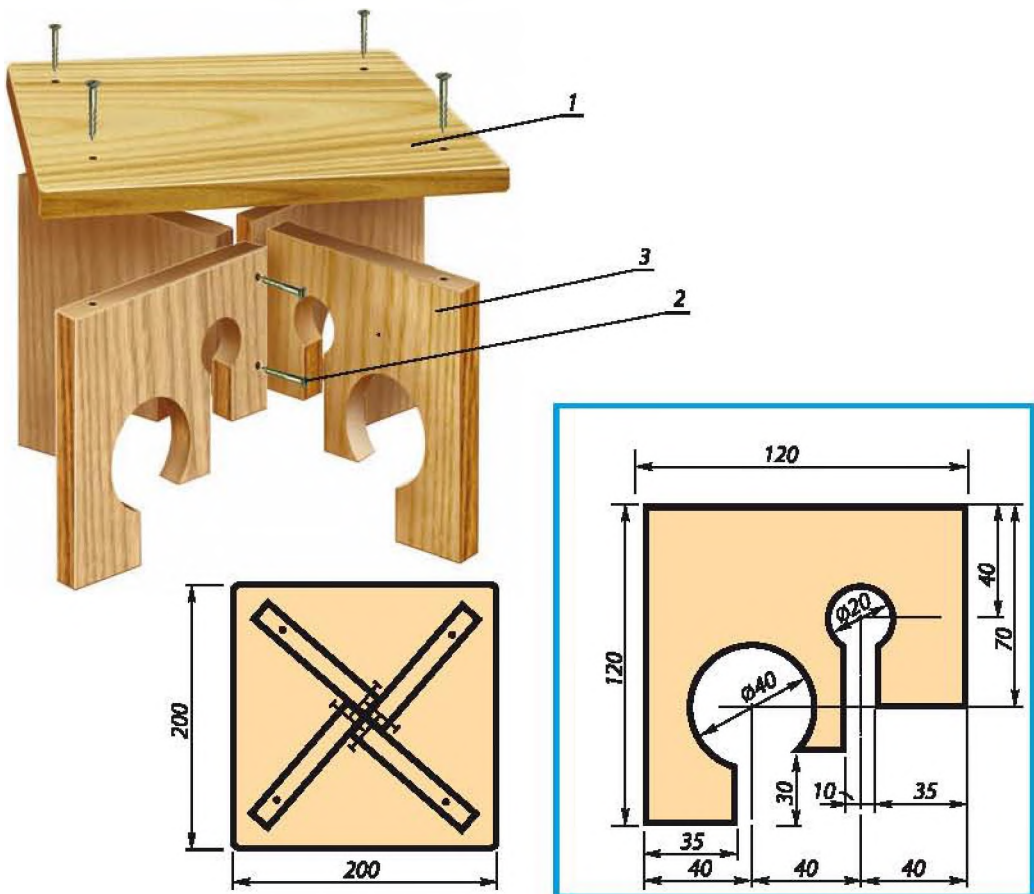


Практична робота СТРУГАННЯ ПОВЕРХОНЬ

1. Підготуй інструменти до роботи.
2. Простружи на заготовках базові поверхні.
3. Простружи заготовки згідно з технологічною картою (№ 3 або № 4).

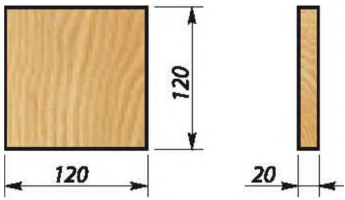
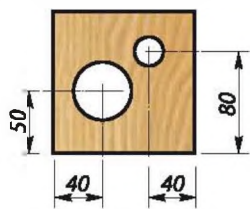
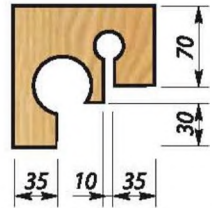
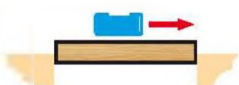
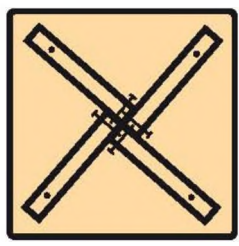
Технологічна картка № 3

ВИГОТОВЛЕННЯ ПІДСТАВКИ ПІД ВАЗОН



№ д.	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Стільниця	1	Деревина	20x200x200
2	Декоративна ніжка	4	Деревина	20x120x120
3	Шуруп	12	Сталь	Ø 4x30

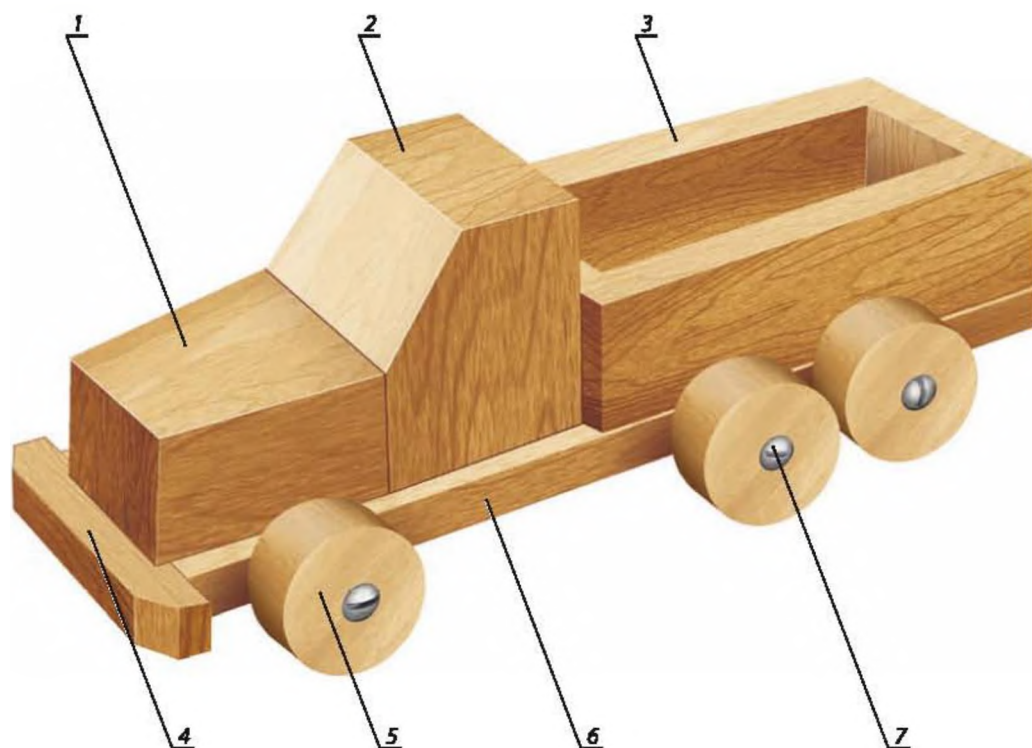
№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	1	Вибрати заготовку (25 x 210 x 210 мм) і простругати базову пластів		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пластів		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку по одній стороні від базової крайки з припуском на обробку		Лінійка, олівець
	4	Простругати другу крайку		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині від базової пластів з припуском на обробку		Рейсмус, лінійка, олівець
	6	Простругати другу пластів		Верстак, рубанок
	7	Розмітити заготовку за зовнішнім контуром (бокові крайки)		Лінійка, кутник, олівець
	8	Округлити ребра стільниці № 1		Верстак, напильок

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
2	9	Вибрати чотири заготовки (25 x130 x130 мм) і простругати їх за розмірами аналогічно деталі №1 (див. позиції 1–8)		Верстак, рубанок, лінійка, олівець, кутник, рейсмус
	10	Розмітити центри отворів, позначивши шилом, і просвердлити отвори: $\varnothing 40$ мм і $\varnothing 20$ мм		Лінійка, олівець, кутник, шило, свердло перове, лещата
	11	Розмітити та випилити прорізи		Лінійка, олівець, верстак, ножівка
	12	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
	13	Зібрати виріб за допомогою клею і шурупів та покрити лаком		Викрутка, щітка, лак

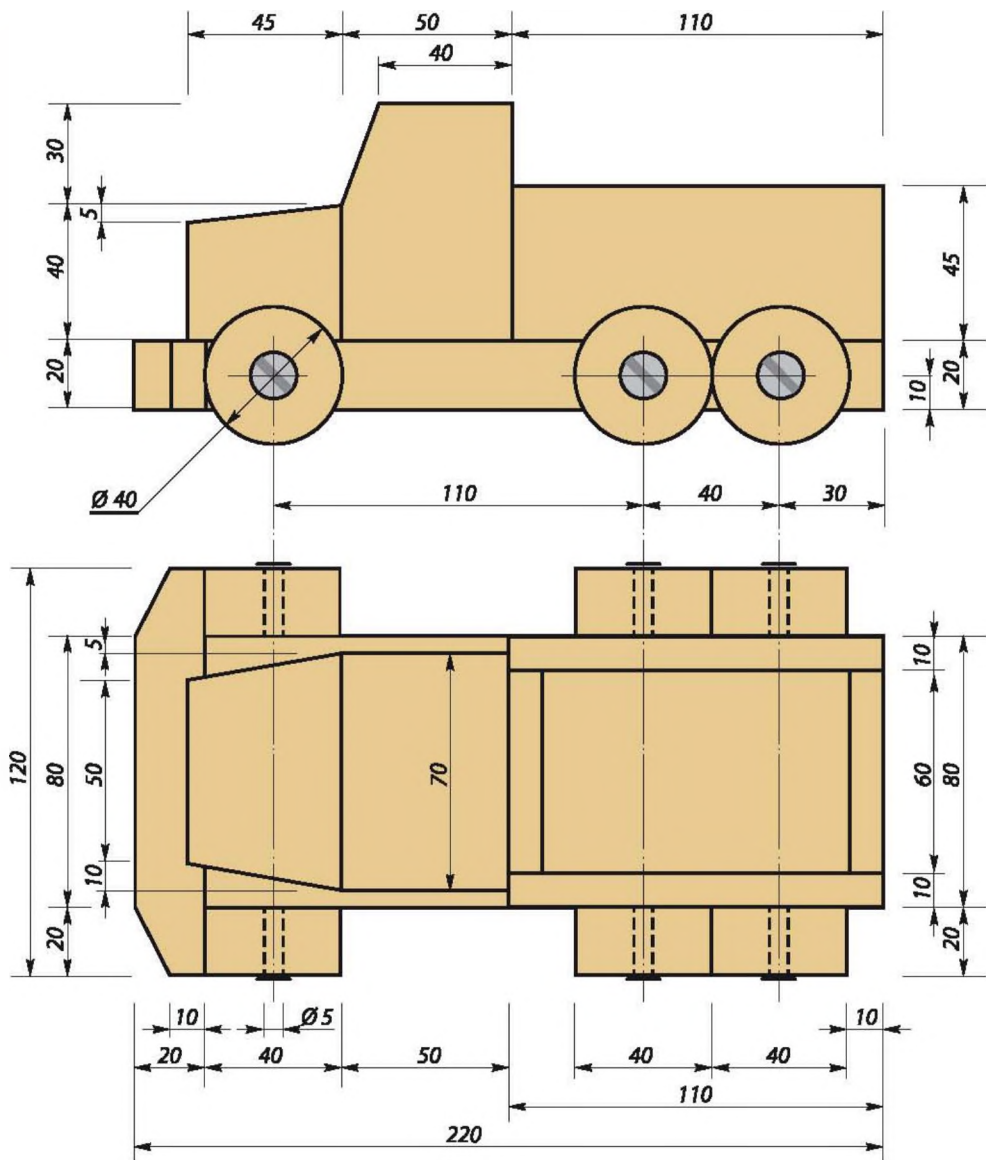


Технологічна картка № 4

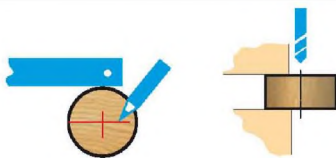
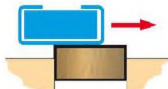
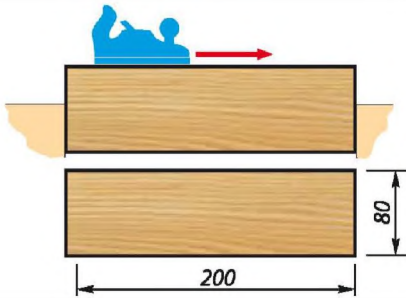
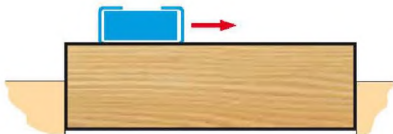

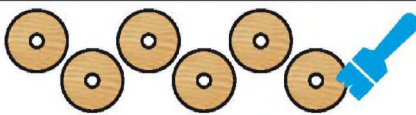

ВИГОТОВЛЕННЯ МОДЕЛІ ВАНТАЖІВКИ



№ д.	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Двигун	1	Деревина	70x40x45
2	Кабіна	1	- // -	70x70x50
3	Кузов	1	- // -	80x45x110
4	Бампер	1	- // -	120x20x20
5	Колесо	6	- // -	Ø 40x20
6	Рама	1	- // -	80x20x200
7	Вісь /шуруп/	6	Сталь	Ø 4x30



№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	1	Вибрати заготовку (55 x 50 x 80 мм) і простругати базову пластів		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пластів		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку та розпиляти її		Лінійка, олівець, ножівка
	4	Розмітити заготовку по товщині та випилити її		Верстак, рубанок, кутник, ножівка
	5	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пластів		Верстак, шліфувальна колодка
2	6	Аналогічно виготовити деталь № 2 за розмірами (див. креслення)		Верстак, рубанок, кутник, лінійка, олівець, ножівка
3, 4		Виготовити борти кузова № 3 та бампер № 4 відповідно до розмірів (див. креслення)		Верстак, рубанок, кутник, лінійка, олівець, ножівка
5	8	Розпиляти циліндричну заготовку Ø 40 мм на 6 деталей з припуском на обробку		Лінійка, олівець, ножівка, стусло

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
	9	Розмітити центр отвору, позначити шилом і просвердлити його $\varnothing 5$ мм		Олівець, шило, пристосування (упор), свердло, лещата
	10	Зачистити деталі		Верстак, шліфувальна колодка
6	11	Вибрати заготовку (90 x 30 x 210 мм), виготовити деталь № 6 відповідно до розмірів (див. креслення)		Верстак, рубанок, рейсмус, лінійка, кутник, олівець
	12	Зачистити деталь		Верстак, шліфувальна колодка
1, 2, 3, 4, 6	13	Зібрати деталі № 1, № 2, № 3, № 4, № 6 за допомогою клею та покрити лаком		Щітка, клей ПВА, лак
5	14	Покрити лаком деталі № 5		Щітка, лак
	15	Прикріпити деталі № 5 шурупами за розмірами (див. креслення)		Викрутка



§ 7. Технологія розмічання та виготовлення шипового з'єднання

Технологія з'єднання деталей на виробництві – важлива операція, оскільки від способу з'єднання деталей у виріб залежить його якість і придатність до практичного використання за призначенням.

Як можна з'єднувати дерев'яні деталі

Основними видами з'єднань, що застосовуються під час виготовлення столярних виробів, є *споювання, зрощування і з'єднання під кутом*. З'єднання скріплюють переважно клеєм, а також нагелями, шпонками, металевими цвяхами, шурупами, болтами і накладками.



Споювання – це з'єднання, при якому крайки однієї дошки щільно підігнані та притиснуті до крайок іншої (рис. 61). Таке з'єднання використовують під час виготовлення кришок столів, табуреток, широких полицок тощо.

Споювання виконують старанним струганням крайок суміжних ділянок. Потім крайки змащують тоненьким шаром клею і щільно стискають струбцинами.

Найпростіший спосіб споювання – *в стик* (рис. 61, а)



Пригадай...

→ Які способи з'єднань дерев'яних деталей ти знаєш?

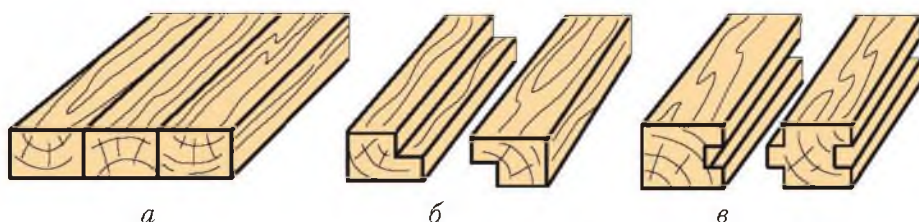


Рис. 61. Сп'ювання деталей:
а – в стик; б – в четверть; в – у шпунт і гребінь

Сп'ювання в четверть (рис. 61, б) виконують по крайках, що мають вигляд виступів квадратного перерізу зі стороною квадрата, яка дорівнює половині товщини заготовки. Щоб з'єднання окремих ділянок із лицьового боку було щільним, нижні виступи іноді роблять на 0,5 мм коротшими за верхні.

Сп'ювання у шпунт і гребінь (рис. 61, в) виконують по виступу (гребеню) і западині (шпунту). Ширина й глибина шпунта і відповідних розмірів гребеня мають бути не більшими за $1/3$ товщини ділянок.



Іноді виникає потреба з'єднати дві деталі по довжині. Таке з'єднання називають **зрощуванням**. На рис. 62 показано деякі способи зрощування деталей. Найпростішими з них є накладка впівдерева і косим зрізом (коса фуга). При з'єднанні накладкою косим зрізом кінці брусків відпилюють під косим кутом – близько 15° , а потім склеюють.

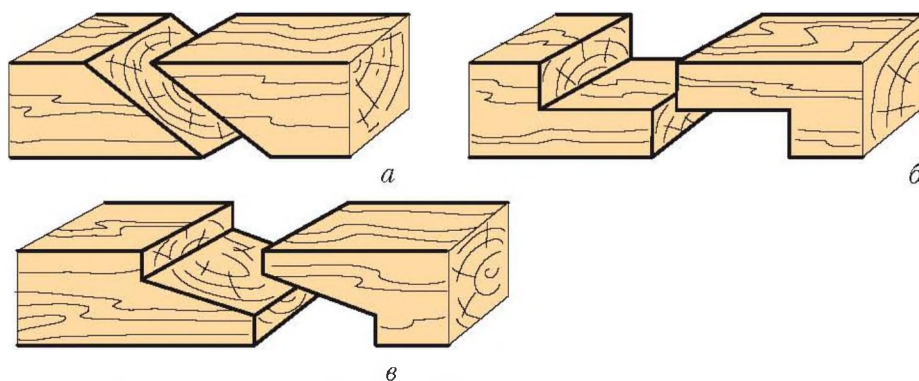


Рис. 62. З'єднання деталей зрощуванням:
а – накладка; б – накладка впівдерева; в – накладка косим зрізом (коса фуга)

Найпоширенішим є кутове з'єднання одинарним шипом. Розглянемо докладніше виготовлення такого з'єднання.

З'єднання брусків під кутом.

У шипових з'єднаннях (рис. 63) шип сполучається з вушком або гніздом. Гніздо або вушко повинні мати такі розміри, щоб шип входив у них щільно.

Найпоширеніший тип шипового з'єднання – кутовий простий на *одинарний шип* (рис. 63, а).

Міцність шипового з'єднання залежить від точності обробки деталей і особливо – від елементів з'єднання та правильності їх розмірів. Тому велике значення має розмітка шипового з'єднання.

Кутове з'єднання може бути серединним, тоді шип сполучається не з вушком, а з гніздом (рис. 63, б).

Для рамкових кутових з'єднань застосовують також круглі вставні шипи або шканти (рис. 63, в), які виготовляють із деревини твердих листяних порід. Ці з'єднання прості для виготовлення і мають досить високу міцність.

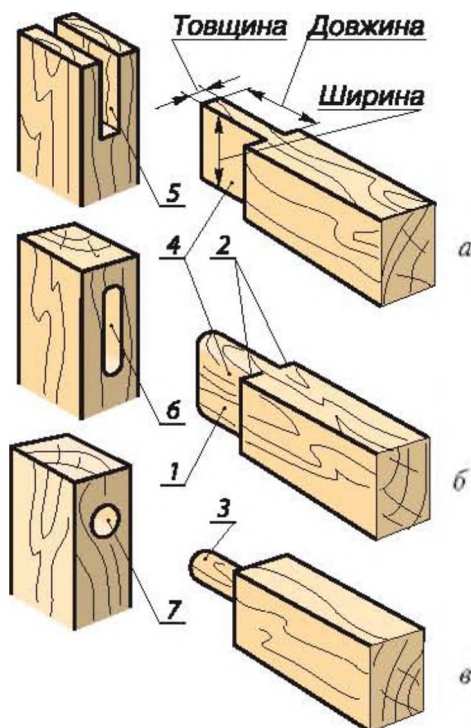


Рис. 63. Прості шипові з'єднання:

а – шипове кутове; б – шипове серединне; в – серединне на круглий шип (шканти); 1 – щічка; 2 – заплечики; 3 – круглий шип (шканти); 4 – шип (плаский); 5 – вушко (пройма); 6 – гніздо; 7 – гніздо під шканти (круглий шип)

Як виконати шипове з'єднання двох деталей

Шипове з'єднання складається з двох основних частин – шипа та вушка, які сполучаються так, як показано на рис. 64.

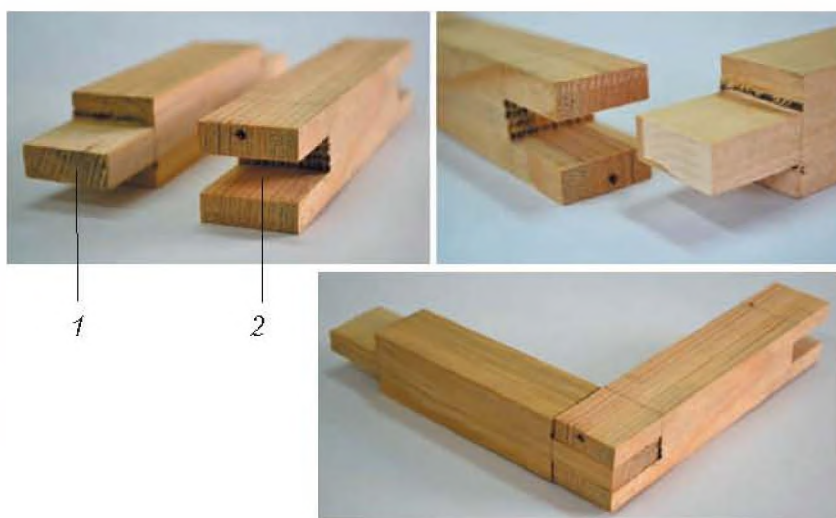


Рис. 64. Шипове з'єднання:

1 – шип; 2 – вусшко

Для виконання шипового з'єднання послідовно здійснюють такі операції:

- розраховують з'єднання і розмічають його (олівцем, лінійкою, столярним кутником, рейсмусом);
- випилюють шип (ножівкою);
- видовбують вусшко (долотом), зачищають (стамескою).

Довжина шипа і глибина вушка мають бути однакових розмірів і відповідати ширині з'єднуваних деталей – для нашого прикладу дорівнює 25 мм (рис. 65).

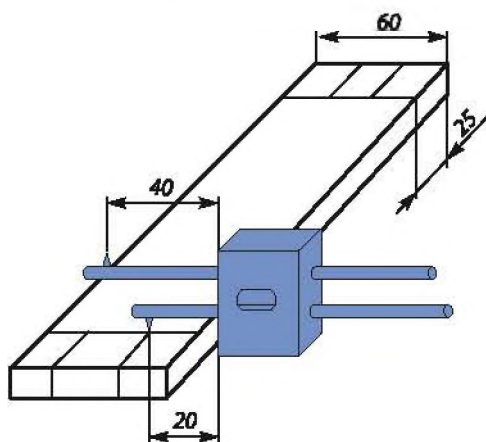


Рис. 65. Розмічання шипа

Щоб виготовити шип, ширину дошки ділять на три рівних частини – два заплечики і шип. Тобто ширина шипа дорівнює $\frac{1}{3}$ ширини дошки. Отже, якщо ширина дошки 60 мм, то $\frac{1}{3}$ від цієї ширини (тобто $60/3$) дорівнюватиме 20 мм. Ширина шипа і заплечиків – по 20 мм (рис. 65).

Після розрахунку з'єднання маємо такі вихідні дані: довжина шипа і глибина вушка становлять 25 мм.



Отже, потрібно кутником відзначити цю відстань від крайки дошки, як це показано на рис. 65.

Ширина шипа і заплечиків становить по 20 мм. Це означає, що одну ніжку рейсмуса висувають на 20 мм, а другу – на $20 + \text{товщина шипа}$: $20 + 20 = 40$ мм. Після цього, притискаючи колодку рейсмуса до базової сторони деталі, проводять усі риски на заготовці. Вушка, шипи й гнізда розмічають одним налагодженням рейсмуса (рис. 66).

Випилюють шипи й вушка дрібнозубою ножівкою або лучковою пилкою. Для більш зручного пиляння пилкою з дрібними зубцями її з'єднують двома ручками і називають *лучковою* (рис. 67). Її використовують для поздовжнього пиляння – рідше для виготовлення шипів і вушок.

При запилюванні шипа ножівка має пройти із зовнішнього боку заготовки, а при запилюванні вушка – із внутрішнього. Якщо випилювання виконане правильно, шип щільно входить у вушко, не розколюючи його.

Щоб прилягання заплечиків до деталі було щільним, їх відпилюють пилкою всередину з нахилом $1...2^\circ$.



Рис 67. Лучкова пилка



Рис. 66. Прийоми розмічання шипового з'єднання рейсмусом

Середину вушка видовбують долотом, а коли шип надто щільно входить у вушко, зачищають стамескою.

Долото (рис. 68) – це ручний інструмент для видовбування в деревині отворів, гнізд, пазів прямокутної форми тощо. Лезо долота має різну ширину – залежно від ширини вушка чи гнізда, яке видовбують. На ручці долота є металеве кільце, його призначення – стримувати удар молотка під час довбання, щоб не розколоти ручку. Робоча частина долота схожа на робочу частину леза рубанка – також має фаску і різальну крайку. Кут заточування долота $25^{\circ} \dots 40^{\circ}$.



Рис. 68. Долото: 1 – кільце; 2 – ручка; 3 – шийка; 4 – різець; 5 – фаска

Стамеска (рис. 69) – це ручний інструмент для зачищення поверхонь, пазів, гнізд, наскрізних отворів у дерев'яних деталях, зняття фасок тощо. Стамеска зазвичай має ширше лезо, ніж долото, а на її ручці відсутнє металеве кільце – цей інструмент не призначений для довбання деревини!

Кут заточування стамески $25^{\circ} \dots 30^{\circ}$.

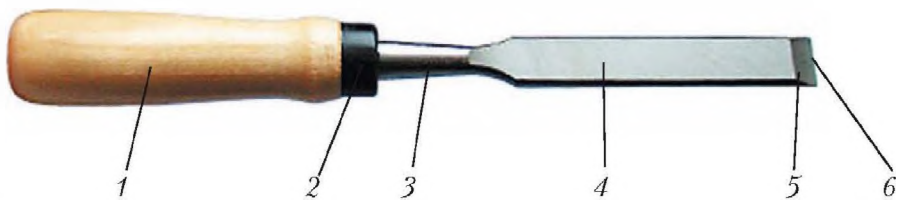


Рис. 69. Стамеска:

1 – ручка; 2 – кільце; 3 – шийка; 4 – різець; 5 – фаска; 6 – різальна крайка



Рис. 70. Струбцина
столярна

Затискні пристрої. Для фіксації заготовок під час столярної обробки використовують *струбцини* (рис. 70), *гвинтовий прес* та інші пристрої. Вони стануть у пригоді і для забезпечення щільнішого контакту при склеюванні.



- Перед тим як виконувати видовбування чи зачищення, надійно закріпи заготовку на верстаку.
- Користуйся тільки справним і добре заточеним інструментом для видовбування і зачищення.
- Перенось долото і стамеску тільки лезом донизу.
- Не залишай долото або стамеску на краю стола чи верстака: падаючи, інструмент може когось травмувати.

Як виготовити паз (вушко) для шипового з'єднання

Для довбання вушка коротку заготовку затискують у верстаку, а довгу довбають, сидячи на ній. Долото підбирають відповідно до ширини вушка. Тримая його лівою рукою і встановлюють на 0,5 мм від лінії розмітки. Спочатку долото ставлять вертикально, фаскою всередину гнізда, і б'ють по ручці зверху. Потім розташовують горизонтально і, б'ючи молотком, знімають шар деревини (рис. 71).

Після цього з'єднують деталі. Якщо шипове з'єднання виготовляють вручну, обов'язково будуть відхилення за розміром, які не дають змоги щільно з'єднати деталі. Відхилення усувають припасуванням шипа і вушка за допомогою рашпіля (рис. 72).

Для щільного прилягання заплечиків їх припасовують ножівкою. Для цього ножівку ставлять упритул до вушка і роблять пропил короткими рухами, не натискаючи на полотно, на



Рис. 71. Виготовлення вушка (гнізда)



Рис. 72. Припасування вушка (гнізда) рашпілем



Рис. 73. Припасування шипового з'єднання ножівкою



Рис. 74. Загальний вигляд готового шипового кутового з'єднання

глибину заплечика (рис. 73). Важливо, щоб полотно ножівки рухалось лише у площині, в якій розташовано заплечик, не відхиляючись у різні боки.

Також варто стежити, щоб полотно ножівки заходило на глибину заплечика, бо інакше шип буде підрізуватись.

Який клей використовують для з'єднання деталей



Рис. 75. Клей ПВА

У навчальних майстернях застосовують синтетичний клей лише на основі смоли ПВА. Клей ПВА випускають готовим до використання у баночках і тюрбиках (рис. 75). Він доволі довго зберігає свої властивості, однак із часом може згущуватись, і тоді для його відновлення додають воду.

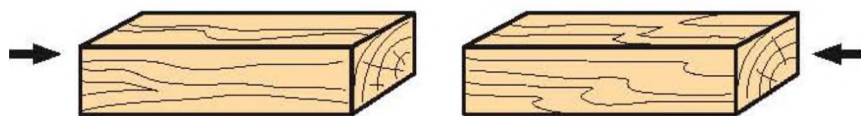
До початку склеювання поверхні очищують від пилу і стружки. Клей наносять на поверхню пензликом чи щіткою рівномірним шаром. Потім деякий час витримують, не з'єднуючи деталі. Під час відкритої витримки деревина насичується



клеєвим розчином, з неї швидко випаровується волога, у результаті чого концентрація клеєвого розчину збільшується, а деревина менше зволожується. Після цього поверхні щільно стискають.



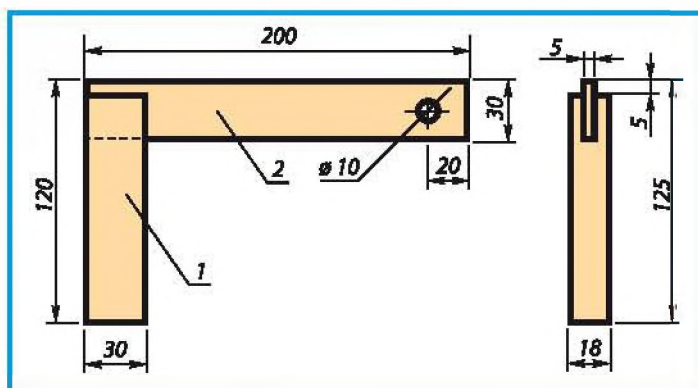
1. Які способи з'єднання дерев'яних деталей ти знав, про які нові дізнався?
2. Для чого використовують шипове з'єднання?
3. З яких основних елементів складається шипове з'єднання?
4. Із яких основних операцій складається процес виготовлення шипового з'єднання?
5. Як розраховують шипове з'єднання?
6. Які інструменти використовують для розмічання шипів?
7. Пилку з якими зубцями треба використовувати для запилювання шипів і вушок?
8. Яка відмінність між долотом і стамескою?
9. Назви прийоми безпечної праці при виконанні шипового з'єднання.
10. З'єднай два дерев'яних бруски так, щоб один був продовженням іншого. Відповідь оформи як схематичні замальовки (вкажи всі можливі варіанти).



Практична робота ВИГОТОВЛЕННЯ КУТНИКА СТОЛЯРНОГО

Виконай розмічання та виготов вушко за технологічною картою № 5 «Виготовлення кутника столярного».

Технологічна картка № 5
КУТНИК СТОЛЯРНИЙ



№ д.	Найменування	Кількість	Матеріал	Розміри, мм
1	Колодка	1	Деревина	30x18x120
2	Лінійка	1	-//-	30x5x200

№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	1	Розмітити на заготовках колодку і лінійку, урахувати припуски на обробку		Лінійка, кутник, олівець



№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1, 2	2	Вистругати колодку і лінійку за розмірами відповідно до креслення		Рубанок, рейсмус, олівець, кутник, лінійка
1	3	Розмітити вушко на колодці		Лінійка, кутник, рейсмус, олівець
	4	Запиляти вушко		Лучкова пилка
	5	Видовбати вушко		Долото, киянка
2	6	Розмітити центр і просвердлити отвір $\varnothing 10$ мм на лінійці		Шило, свердло $\varnothing 10$ мм, лещата
	7	Припасувати лінійку до вушка, закріпити її в колодці клеєм і перевірити кут		Ножівка, стамеска, клей, кутник
	8	Відшліфувати поверхню кутника і обробити торці, оздобити поверхню виробу		Наждачний папір, напилек, лак, щітка



*Обговоріть
у творчих групах*

- Як ви розумієте слово «оздоблення»?
- Для чого застосовують оздоблення?
- На якому етапі виготовлення оздоблюють виріб?

§ 8. Технологія оздоблення виробів із деревини

*Для чого оздоблюють
вироби з деревини*

Естетичний вигляд готового виробу з деревини має велике значення, адже така річ є привабливішою і конкурентоспроможною на ринку. Тому, перш ніж виготовити дерев'яні вироби, добре обмірковують не лише їх форму і конструкцію, а й колір та спосіб оздоблення.



Оздоблення – це надання виробу привабливого вигляду. Цей процес потребує ретельного виконання певних технологічних операцій і дотримання технологічних норм і правил.

Деревина має гарну текстуру та колір, які найвиразніше виявляються у процесі лакування виробів (рис. 76).



Рис. 76. Під час лакування з'являється малюнок текстури деревини



Техніка оздоблення має багатовікову історію. Предмети з деревини, виготовлені ще близько 2000 років до нашої ери у Стародавньому Єгипті, вже були прикрашені різьбленням та інкрустацією (рис. 77). У ту епоху для оздоблення застосовували лаки і фарби, причому виготовляли їх з яєчного білка, воску, природних смол. Такі лаки «консервували» вироби, завдяки чому вони й дійшли до наших часів.

Українські майстри здавна застосовували різноманітні техніки оздоблення, які не лише прикрашали виріб, а й робили його довговічним (рис. 78). Наприклад, щоб дерев'яний посуд не розтріскався і краще утримував рідину, його проварювали у натуральній лляній олії.

Рис. 77. Дерев'яні вироби – знахідки археологів – засвідчують давнє походження оздоблювальних технік і їх художню цінність:

а – дерев'яні статуетки вельмож; б – футляр для люстерка з гробниці Тутанхамона; в – крісло цариді Сіт-Амон



б



в



§8



а



б



в

Рис. 78. В оздобленні дерев'яних речей збереглися художні традиції українських майстрів:

а – скриня; б – різьблена ложка; в – булава гетьмана



Щоб уберегти деревину від небажаного впливу, її поверхню заздалегідь обробляють і покривають тонким шаром лаку або фарби.

Якщо на готовому виробі помітні вади деревини (сучки, напливи, природні ушкодження), такі місця обробляють шліфуванням, ґрунтують чи вирівнюють поверхню, яку потім фарбують. Не слід забувати, що оздоблення має також захищати поверхню дерев'яних виробів від сонячних променів та дії повітря, адже деревина може тьмяніти, втрачати вологу і, всихаючи, змінювати форму тощо.

Які є види оздоблення виробів із деревини

Деревина – надзвичайно піддатливий до обробки матеріал. Її природні декоративні можливості можуть бути посилені та підкреслені відповідною обробкою.

Від якості підготовки поверхні матеріалу залежить не тільки сама обробка, а й міцність зчеплення покриття з поверхнею. Крім того, міцність зчеплення залежить і від правильності вибору декоративного покриття для тієї чи іншої породи, чистоти підготовки поверхні, товщини шару, що наноситься, і від способу його нанесення.

Розрізняють два основні види обробки поверхні – прозору та непрозору.

Для *непрозорої обробки* вибирають породи дерев, які не мають декоративних текстури і кольору (береза, сосна). Непрозоре фарбування виконують клейовими, олійними й емалевими фарбами. Обробка емалевими фарбами – найбільш якісна з усіх непрозорих оздоблень. Вона надає елементам із дешевої деревини красивого, витонченого вигляду. Олійні емалі чутливі до зміни температури і вологості, а нітроемалі – вологостійкі.



Прозорі обробки – це вошіння, мастичення, матування, лесування, глазуровання, лакування і полірування, які створюють матове або блискуче прозоре покриття, що іноді підсвітлюється барвником.

Вошіння – це розтирання на поверхні деревини воску. Воскова плівка має малу поверхневу міцність і низьку температуру плавлення, а тому на воскове покриття рекомендують нанести прозорий спиртовий лак. Застосовується для поверхонь, на які не здійснюється механічний вплив.

Глазування – це нанесення на поверхню спеціальних сумішей – глазуролей (оліфа, скипидар, барвники) для збагачення поверхні певним кольором.

Рельєфні обробки (рис. 79) широко використовуються для художнього оздоблення інтер'єрів, начиння, меблів, декоративно-ужиткових виробів. Найпоширенішим видом декорування деревини є ручна різьба. Для збереження різьбленого декору і кращого виявлення якості самої деревини поверхню покривають політурами, лаками, воском.

Пласке декорування (рис. 80) – це мозаїка, що є витонченим видом декоративного оздоблення,



Рис. 79. Рельєфна обробка



Рис. 80. Пласке декорування (мозаїка)



Рис. 81. Оздоблення виробу випалюванням

який часто використовують, коли виготовляють меблі, двері тощо.

Краса і якість мозаїчного малюнка залежать від правильного добору порід деревини за кольором і текстурою. Вони мають гармоніювати між собою і відповідати загальному художньому задуму твору.

Рекомендовано такі поєднання: з двох порід – бук і морений дуб; клен і горіх; груша і палісандр; карельська береза і морена груша; горіх і клен «пташине око»; з трьох порід – дуб, клен і морений дуб; клен, червоне дерево і палісандр; бук, клен і морений дуб; клен, горіх і морений дуб. Мозаїчний набір підлягає прозорій обробці.

Контактуючи з предметом, зовнішня температура якого становить 150°C і вище, деревина змінює свій колір, набуваючи коричневих тонів. Випалюванню (рис. 81) піддається не будь-яке дерево. Непридатні для нього занадто темні та надто тверді породи, а також ті, що містять смоли і дубильні речовини. Найприйнятніші для випалювання – липа, вільха, тополя та каштан. Поверхню деревини з випаленим малюнком можна залишити у натуральному вигляді, а можна розписати фарбами.

Рис. 82. Меблі з колекції Born 2b Burn Ярослава Галанта





Відомий український дизайнер і винахідник Ярослав Галант створює оригінальні колекції меблів шляхом поєднання різноманітних технік і технологій обробки та оздоблення різних матеріалів. Привертає увагу одна з його колекцій дерев'яних меблів, які оздоблюються обпалюванням (рис. 82).

Особливістю технології виготовлення таких меблів є обпалювання дерев'яного каркасу виробу за температури 2000 °C (рис. 83). За короткочасної дії високої температури обуглюється лише верхній шар деревини, натомість її серцевина залишається неушкодженою і зберігає свою міцність.



Обуглена деревина внаслідок зміни своєї молекулярної решітки може легко відшаровуватись. Після охолодження верхній шар деревини обробляється спеціальним розчином (епіофтонолом – це теж запатентований винахід Я. Галанта), який фіксує молекулярну решітку обугленої деревини, а потім поверхня виробу лакується.

Рис. 83. Обпалювання дерев'яного каркасу меблів



Наведений опис технології обробки деревини є вогнебезпечним, тому його не можна відтворювати в домашніх умовах та без належного обладнання і підготовки!

Які етапи виділяють у процесі оздоблення



Процес оздоблення складається з кількох етапів, серед яких основними є такі:

1. Поверхню деревини готують до оздоблення – зарівнюють сучки, тріщини, невеликі сколи й інші дефекти.
2. Поверхню зачищають шліфувальним папером у такій послідовності: спочатку шліфують грубозернистим папером, потім – середньої зернистості, далі беруть дрібний і, нарешті, – нульовий папір.
3. Цей етап використовують, коли необхідно досягти особливого блиску оброблюваної поверхні та високої чистоти обробки: водним розчином ПВА (у пропорції 5:1) покривають поверхню виробу і добре просушують; після повного висихання на оброблюваній поверхні піднімаються найдрібніші ворсинки, які зачищають наждачним папером.
4. Після цього поверхню шліфують зворотною стороною шліфувального паперу або тканиною, щоб повністю очистити виріб.
5. Лаки наносять у 2–4 шари. Після нанесення і повного висихання кожного шару поверхню шліфують і тільки тоді наносять новий шар.

Оздоблення вважається якісним, якщо поверхня виробу має однаковий, рівномірний розподіл лаку – без напливів і видимих стікань. Рівномірним, без темних плям, має бути і блиск лакованої поверхні.

Перед лакуванням виробу можна виконати художнє оздоблення його поверхні – різьбленням, інкрустацією, випалюванням, розписом тощо. Добір чи поєднання цих технік буде доречним під час виконання проекту, коли майстер втілює свій творчий задум не лише у красивій формі виробу, а й через художнє оздоблення його поверхні.

Чому необхідно доглядати за виробами з деревини

Поверхні, оброблені лакофарбовими матеріалами, потребують регулярного догляду, оскільки покриття цих виробів втрачають за рік приблизно 10 мкм (мікрометрів) товщини шару. Це зумовлено впливом довкілля – дією вологи і температурних коливань, а також сонячних



променів. У разі потрапляння прямих сонячних променів темні поверхні світлішають, світлі ж, навпаки, тьмяніють.

Регулярна обробка полірувальним воском – це один з найважливіших елементів догляду за виробами з деревини (в основному це двері і меблі). Тому переважна більшість засобів догляду за дерев'яними виробами у своєму складі містять віск (рис. 84).



Віск – це продукт бджолярства, біологічно активна речовина, яка має складну будову. Хоча на сьогодні й існує близько трьохсот різновидів воску, секрет створення природного воску відомий лише бджолам, а людям відтворити його так і не вдалося.

Віск має цікаві властивості і використовувався здавна. Він не втрачає своїх якостей довгі роки. Наприклад, бруски воску, знайдені у єгипетських пірамідах, збереглися достатньо м'якими.

До винаходу паперу на плоскі дерев'яні дощечки, вкриті з одного боку рівним шаром воску, наносили літери. Спеціальною паличкою із загостреним кінцем писали, а тупим кінцем – за потреби загладжували списану поверхню.

Протягом багатьох століть художники використовували фарби, виготовлені на основі воску: вони були стійкими і водночас зберігали свій блиск.

Як доглядають за виробами з деревини

Полірувальний засіб наносять на дерев'яну поверхню виробу тонким шаром – розподіляють і плавними рухами розтирають за допомогою м'якої тканини вздовж волокон дерева.



а



б



в

Рис. 84. Засоби для догляду за дерев'яними виробами:

а – аерозольний поліроль, б – віск, в – полірувальна паста

Між поліруванням поверхню протирають м'якою вологою серветкою для видалення пилу, потім негайно забирають залишки вологи сухою серветкою.



Рис. 85. Полірування

Нерідко на дерев'яних виробах у процесі експлуатації з'являються дрібні подряпини. Для їх усунення можна скористатися ядром волоського горіха (рис. 86).



Рис. 86. Усунення дрібних подряпин ядром волоського горіха



1. Навіщо застосовують оздоблення?
2. Які види оздоблення виробів із деревини ти знаєш?
3. Як готують виріб до оздоблення?
4. Назви послідовно всі операції технології оздоблення виробу.
5. Для чого здійснюють догляд за дерев'яними виробами?
6. Які є засоби для догляду за дерев'яними виробами?



Практична робота
ЛАКУВАННЯ ВИРОБУ

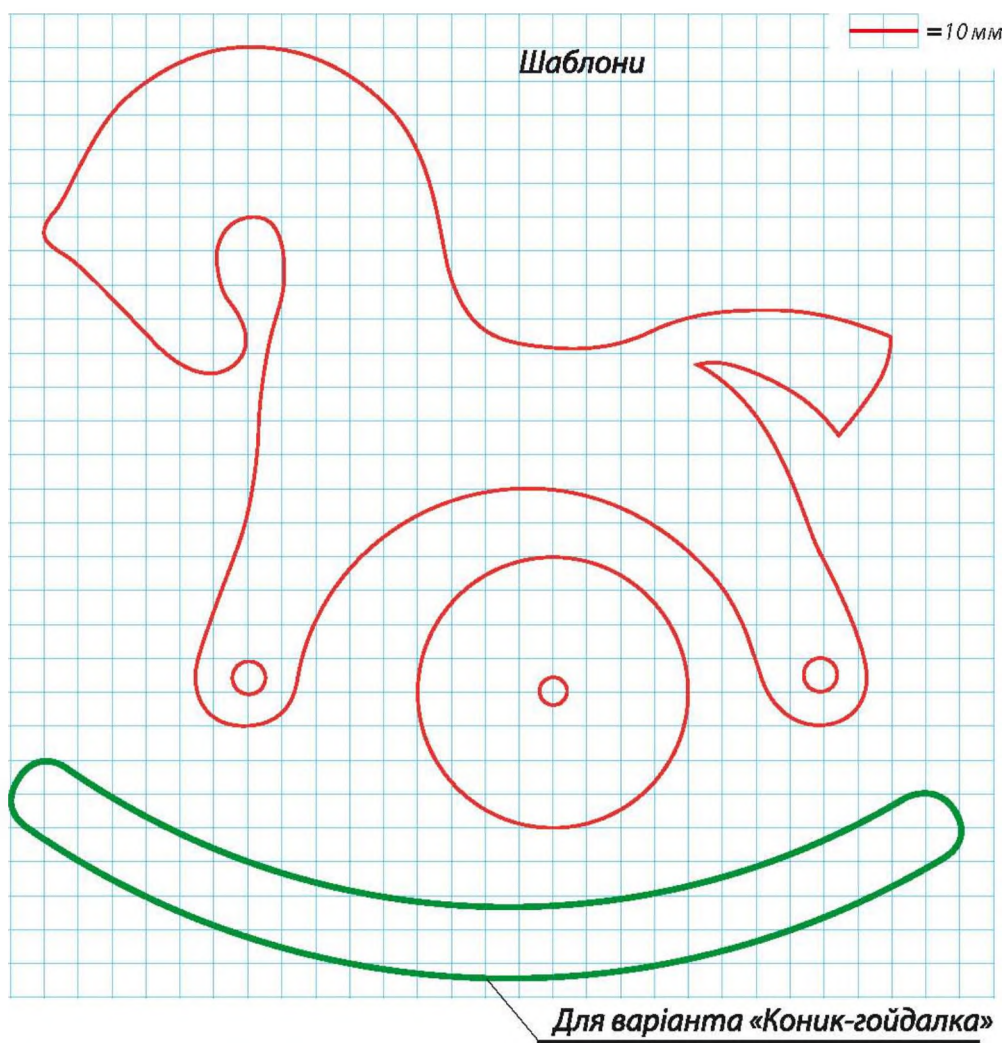
1. Уважно ознайомся із технологічною карткою № 6 («Виготовлення іграшки для малят»).
2. Підготуй поверхню деталей до лакування.
3. Нанеси лак на поверхню кожної деталі.

Технологічна картка № 6

ВИГОТОВЛЕННЯ ІГРАШКИ ДЛЯ МАЛЯТ

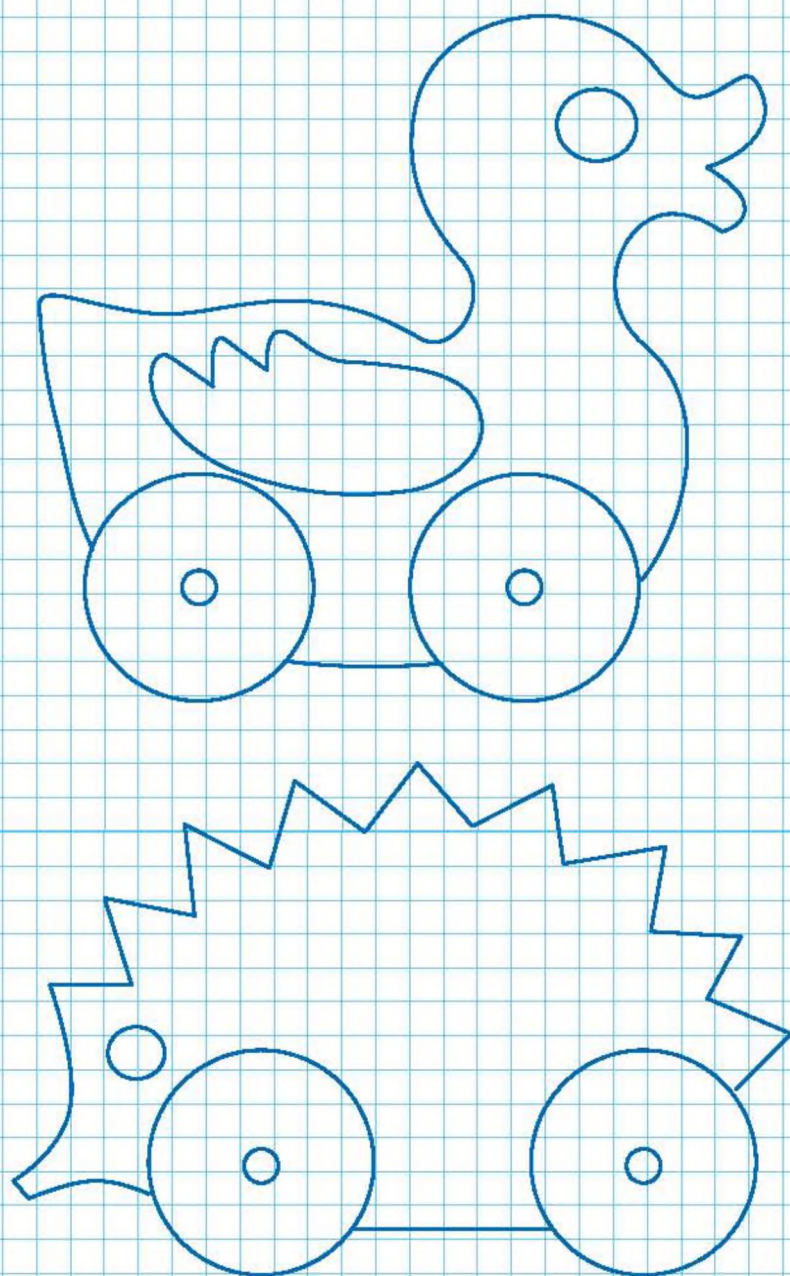


№ д.	Найменування	Кіль- кість	Матеріал	Розміри, мм
1	Коник	1	Деревина	20x250x200
2	Колесо	4	- // -	Ø 80x30
3	Вісь	2	- // -	Ø 10x82



 = 10 мм

Варіанти конфігурації виробу



№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
1	1	Вибрати заготовку (25х205х260 мм) і простругати базову пласть		Верстак, рубанок
	2	Простругати базову крайку під кутом 90° до базової пласті		Верстак, рубанок, кутник
	3	Розмітити заготовку за кресленням від базової крайки		Лінійка, кутник, олівець
	4	Простругати другу крайку до лінії розмітки		Верстак, рубанок, кутник
	5	Розмітити заготовку по товщині з обох боків		Рейсмус, олівець
	6	Простругати другу пласть до лінії розмітки		Верстак, рубанок
	7	Розмітити малюнок за шаблоном		Олівець, шаблон
	8	Випилати деталі по контуру		Верстак, лучкова пилка



№ д.	№ п/п	Послідовність виконання роботи	Графічне зображення	Інструменти, пристосування, обладнання
	9	Розмітити центри отворів за шаблоном		Шило, шаблон
	10	Просвердлити отвори		Свердло $\varnothing 12$ мм, лещата
	11	Зачистити торці та крайки. Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
2	12	Розмітити заготовку з припуском на обробку і розпиляти на колеса		Стусло, ножівка, олівець, лінійка
	13	Розмітити центри отворів і просвердлити		Центрошукач, шило, свердло $\varnothing 10$ мм, лещата
	14	Відшліфувати пласті		Верстак, шліфувальна колодка
2, 3	15	Виготовити осі та посадити на них по одному колесу, використавши клей		Молоток, клей ПВА, ніж, пилка
1, 2, 3	16	Приєднати колеса до виробу		Молоток, клей ПВА,
	17	Покрити виріб лаком		Щітка, лак

Розділ 3

ОСНОВИ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОЕКТУВАННЯ



Пригадай...

- Які машини для обробки деревини ти знаєш?
- У чому їх переваги і недоліки?

§ 9. Сучасні методи обробки деревини

Які методи і прийоми обробки деревини використовують сьогодні

Незважаючи на велике розмаїття виробів із деревини та можливі варіанти їх конструкцій, технологія виготовлення, тобто обробки деревини, має певні закономірності, які втілені в узагальнених технологічних процесах – розпилюванні, струганні, свердлінні, точінні, шліфуванні тощо. Зазначені основні процеси обробки деревини залишаються незмінними вже тривалий час. Іншими стали хіба що способи і методи обробки деревини: на зміну ручним прийшли механічні засоби виробництва. З'явилися інструменти для обробки деревини, які приводяться в дію електроенергією, що значно скорочує час обробки, істотно підвищує продуктивність праці та якість виробів.

Крім того, розвиток науки – технології конструкційних матеріалів, теорії різання, електротехніки і т. ін. – дає змогу створювати нові способи обробки деревини. Завдяки вдосконаленню науковцями різних конструкційних матеріалів, зокрема металів та їх сплавів, з'являються нові

різальні інструменти. Збільшення швидкостей і конструктивних особливостей подачі робочої частини на поверхню оброблюваної заготовки дає змогу створювати механізовані знаряддя праці.

Механізовані знаряддя – це переважно малогабаритні, іноді багатофункціональні стаціонарні чи переносні машини, які виконують усі необхідні види механічної обробки деревини.



Електричний двигун – пристрій для перетворення електричної енергії у механічну та введення в рух машин і механізмів. Він є головним і обов'язковим (але не єдиним) елементом електроприводу. Перші електричні двигуни були винайдені ще у першій половині XIX ст.

Історія електричного двигуна починається з винайдення електрогенератора, який перетворював механічну енергію в електричну, тобто навпаки, ніж сучасний електродвигун – з електричної у механічну.

Ім'я винахідника електричного генератора достеменно невідомо. Через деякий час після публікації доповіді, проголошеної в Королівському товаристві, в якій Фарадей виклав теорію електромагнітної індукції, він знайшов у своїй поштовій скриньці листа, підписаного латинськими буквами Р. М., і прикладений до нього кресленик. Він містив опис синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів. Уважно розібравшись у цьому проекті, Фарадей надіслав листа і кресленик у той самий журнал, в якому була надрукована його доповідь. Він сподівався, що невідомий автор побачить публікацію свого проекту й коментар Фарадея, який високо оцінив цей винахід. Майже через півроку Р. М. надіслав до редакції журналу додаткові роз'яснення і опис запропонованої ним конструкції електрогенератора, але і цього разу побажав залишитися невідомим. Людство й досі, попри багаторічні пошуки істориків, не знає, кому ж воно зобов'язане одним із найважливіших технічних винаходів.



Рис. 87. Дизельний генератор перетворює механічну енергію в електричну



Рис. 88. Електродвигун перетворює електричну енергію у механічну

Які електричні інструменти застосовують для обробки деревини



Рис. 89. Ручний електричний дріль



Рис. 90. Ручна дискова електропилка

Для обробки деревини широко застосовують електрифіковані інструменти (електричні машини):

- дискові електропилки;
- електрорубанки;
- електродрилі;
- електрофрези;
- електровикрутки тощо.

Усі електрифіковані інструменти для обробки деревини мають такі основні частини:

1. Корпус, у якому розміщуються основні елементи інструмента.
2. Електродвигун для приведення в рух різального інструмента.
3. Робочий (різальний) інструмент.
4. Механізм передачі для зміни швидкості руху інструмента.
5. Механізм для керування та регулювання інструмента.

Розглянемо деякі електрифіковані інструменти для обробки деревини.

Електродріль (рис. 89) широко використовується під час обробки деревини – для свердління отворів різного діаметра. Завдяки значно більшій потужності, ніж у ручного коловорота чи дреля, електродриль використовують для свердління отворів не тільки у деревині, а й у багатьох інших матеріалах – металах, пластмасі, пластику тощо.

Ручна дискова електропилка (ручна циркулярна пилка) (рис. 90) – пилка з робочим органом у вигляді диска з ріжучими зубцями.

Електропилка може бути встановлена на стаціонарний (непереносний) верстат: для цього у неї є рама і кріплення.



§9

Ручний електрорубанок (рис. 91) складається з рами (основи), на якій змонтовано електродвигун. Ротор обертається у шарикових підшипниках, запресованих у кришці двигуна. Ротор одночасно виконує роботу аналогічну функції ножів у ручних рубанках – у його конструкції вмонтовано два або чотири ножі.

Опорні панелі – передня і задня – забезпечують прямолінійність стругання. Обидві панелі рухомі, вони регулюють товщину стружки.

Рубанок має дві рукоятки – передню і задню, в яку встановлено вимикач. Для швидкої зупинки ротора з ножами після вимкнення електродвигуна використовується гальмо, розташоване біля задньої рукоятки.

Стружка виходить через спеціальний патрубок, до якого може бути приєднаний будівельний пилосос чи мішок для збирання пилу. Ширина стругання може регулюватися за допомогою спеціального бокового упора, що входить у комплект до рубанка.

Електрофрезер (фрезер) (рис. 92) – ручний електроінструмент для фрезерування – фігурної



Рис. 91. Електро-
рубанок



Фрезерування – це операція різання плоских та інших фігурних поверхонь за допомогою багателезових інструментів – фрез.



Рис. 92. Електричний
фрезер



Обговоріть у творчих групах

- Назвіть якомога більшу кількість виробів із деревини.
- За допомогою яких способів обробки деревини можна виготовити ці вироби?

обробки торців, вирізання пазів та свердління отворів. Фрезер поєднує функції фігурного рубанка, ножівки і дреля.

Електрофрезер складається з основи та опори, на якій розташовані упорні гвинти для обмеження глибини фрезерування. Обмежувач, призначений для фіксації довжини фрезерування прямолінійних пазів, встановлюється в бічний паз основи та фіксується затискачем.

Фрезер має вимикач із вбудованим регулятором швидкості обертання фрези, який може фіксуватися.

Ручний електролобзик (рис. 93) застосовують для випилювання деталей чи виробів із деревини, фанери, ДВП. Пилка електролобзика, закріплена в скобі, приводиться у зворотно-поступальний рух за допомогою кулісного механізму. Вмикають лобзик натисканням кнопки вимикача, який має вбудований у клавішу регулятор швидкості для встановлення кількості зворотно-поступальних рухів пилки. Положення «увімкнено» можна зафіксувати натисканням на фіксатор,



Рис. 93. Електролобзик

для вимкнення лобзика необхідно повторно натиснути на кнопку вимикача.

Для остаточної обробки виробів використовують *шліфувальні машини* (рис. 94). Серед основних шліфувальних пристроїв розрізняють: вібраційні, ексцентрикові, стрічкові.

Вібраційні (рис. 94, а) – шліфують або полірують через здійснення швидких зворотно-поступальних рухів. Робочий інструмент – прямокутна підшва, на якій закріплюється шліфувальний папір. Як правило, шліфувальний папір закріплюється за допомогою притискного механізму з двох сторін підшви, а також можливий варіант кріплення клейовою стрічкою.

Ексцентрикові (рис. 94, б) – шліфують та полірують через здійснення двох видів одночасних рухів – обертання по колу самої машини та обертання шліфувального диска навколо власної осі. Робочим елементом цього інструмента є кругла підшва, на якій кріпиться шліфувальний диск, який за потреби замінюють на інший.

Стрічкові (рис. 94, в) – шліфують постійним рухом в одному напрямку шліфувального паперу у вигляді стрічки, яка натягнута на два ролики. Основне призначення цієї машини – шліфування великих поверхонь.



Сьогодні роботу з виробництва меблів, сувенірів та інших речей успішно виконують **верстати з числовим програмним управлінням** (ЧПУ) (рис. 95). Особливістю ЧПУ є те, що програмне забезпечення дозволяє повністю змодельовати і налаштувати процес виготовлення деталі на основі відповідних комп'ютерних програм.

На екрані пульта керування верстатом (комп'ютера) моделюється і відтворюється увесь технологічний процес виготовлення деталі виробу – від кількості деталей



а



б



в

Рис. 94. Шліфувальні машини:

- а – вібраційна;
- б – ексцентрикова;
- в – стрічкова

і навантаження на робочу (ріжучу) частину до кількості оброблених деталей за одиницю часу (година, день чи місяць). У програмному забезпеченні передбачено автоматичний вибір режиму різання, – у пам'яті комп'ютера реєструються і зберігаються дані про раніше обрані процеси обробки різних деталей, з яких оператор може обрати необхідний режим.

Оператор верстата з ЧПУ повинен уміти читати кресленик, працювати на комп'ютері, мати знання з фізики, математики та геометрії. Представники цієї професії мають можливості для кар'єрного росту – інженера, програміста чи технолога сучасного виробництва.



Рис. 95. Верстати з числовим програмним управлінням

Як можна економити електроенергію та матеріали під час виготовлення виробів з деревини

Для заощадження електричної енергії при обробці деревини потрібно користуватися сучасними інструментами, що мають нижчий рівень споживання електрики та вищу якість обробки заготовок і деталей. Також дедалі більше застосовують комплексні інструменти, які скорочують кількість виконуваних операцій, тим самим забезпечуючи економію електроенергії.



Безвідходне виробництво. Видатний хімік Дмитро Менделєєв стверджував, що чим досконаліше виробництво, тим менше у нього відходів. З розвитком науки і техніки кожне виробництво дедалі більше наближається до безвідходного (хоча цілком безвідходного виробництва бути не може).



Безвідходне виробництво у деревообробній промисловості – це повна переробка лісу на пиломатеріали та вироби з дерева.

Під час виготовлення виробів з деревини часто утворюється багато відходів – обрізків, стружки, тирси тощо. Для скорочення кількості відходів насамперед дбають про уникнення браку та оптимальне розмічання заготовок.

Традиційно відходи деревообробної промисловості є сировиною для виробництва ДСП, ДВП, картону, целюлози. Широко використовуються вони у сільському господарстві (тирса – як підстилковий матеріал на фермах і птахофабриках; подрібнена зелена маса, гілки, кора – для утеплення, захисту ґрунту від пересихання й обвітрювання та ін.). Особливо актуальним сьогодні є виробництво паливних брикетів і гранул для заміщення традиційних джерел енергії.



1. Які ти знаєш ручні електрифіковані знаряддя праці? Назви види робіт, які ними можна виконувати.
2. Які спільні частини є в усіх ручних електрифікованих інструментів?
3. Які переваги електрифікованих знарядь праці?
4. У чому особливість верстатів з числовим програмним управлінням?
5. Поміркуй і порівняй два можливих варіанти виготовлення власного виробу: а) ручним столярним інструментом; б) ручним електрифікованим інструментом. Назви інструмент та послідовність робіт для кожного варіанта.
6. Які спільні процеси обробки деревини будуть застосовані в обох варіантах?
7. Як досягають безвідходного виробництва в сучасній деревообробній промисловості?



Обговоріть у творчих групах

- Що таке проектування?
- Які ви знаєте методи проектування?
- У чому суть методу комбінування?

§ 10. Методи проектування. Метод фокальних об'єктів

Нас оточує безліч речей, до яких ми звикли і на які не звертаємо особливої уваги. Вони завжди нам допомагають – роблять наше життя зручнішим: олівець і зошит, у якому ми пишемо чи малюємо, вікно, у яке дивимося, та й скло у вікні, що пропускає сонячне проміння, посуд, шпилька, якою користуємося під час пошиття одягу...

Утім, ці незамінні сьогодні речі не завжди були поруч, досить часто вони з'являлися у результаті праці винахідників.

Однак більшість речей і технічних об'єктів після відкриття проходили тривалий шлях удосконалення (рис. 96).

Спробуй *удосконалити* річ, якою ти користуєшся. Спочатку подивись уважно на предмети, які тебе оточують. Чи можна їх зробити кращими? Наприклад, коли із заварного чайника наливають чай, краплі рідини стікають зовнішньою стінкою посудини, залишаючи на столі неприємні плями. Одна домогосподарка запропонувала на носик чайника одягати поролоновий валик. Таких простих удосконалених речей може бути безліч – від ножиць для нарізування піци до виделки (рис. 97).



Розповідають, що в юності відомий американський винахідник Томас Алва Едісон у пошуках роботи жив у бідності. Одного разу він у колі друзів, розмірковуючи про заробіток, ніби мимоволі крутив між пальцями невеликий обрізок сталюого дроту. Крутив-крутив і... зробив винахід.

Не гаючи часу, Едісон і його друзі-студенти звернулися до патентного бюро і продали цей винахід, яким виявилась усім сьогодні відома шпилька!



Рис. 96. Еволюція годинника і автомобіля



Рис. 97. Удосконалення простих речей



Метод фокальних об'єктів – це метод пошуку нових ідей шляхом «приєднання» до об'єкта, який вдосконалюють, властивостей або ознак інших випадково обраних об'єктів.



Метод фокальних об'єктів у 1923 р. запропонував Еміль Кунце – професор Берлінського університету. У 1950-х роках його вдосконалив американський винахідник Чарльз Вайтинг, якого і вважають основоположником цього методу.

Що таке метод фокальних об'єктів

Є речі, які не завжди вдається вдосконалити лише завдяки кмітливості винахідника. З цією метою дизайнери і конструктори (та й інші люди не менш творчих професій – рекламисти, маркетологи, технологи та ін.) під час роботи над проектом застосовують *метод фокальних об'єктів*.

Сьогодні цей метод застосовують для розширення асортименту товарів, сфер застосування відомих речовин, створення реклами, пошуку нових шляхів використання відходів виробництва, вирішення складних техніко-технологічних проблем тощо.

Суть методу полягає в *перенесенні ознак* випадково обраних об'єктів на об'єкт, що вдосконалюється, який лежить ніби у фокусі перенесення й тому називається *фокальним*. На рис. 98 наведено приклад застосування методу фокальних об'єктів для вдосконалення годинника. Випадково обраними об'єктами у цьому разі виступають компас, нічний небосхил, дельфін, календар.

Метод фокальних об'єктів відзначається простотою, а тому ним можна скористатися навіть в умовах шкільної майстерні – під час проектування і виготовлення виробу.

Як застосовувати метод фокальних об'єктів

Застосування методу фокальних об'єктів передбачає виконання таких дій.

1. Вибір фокального об'єкта (наприклад, лавка для відпочинку).
2. Визначення проблеми чи завдання, яке необхідно розв'язати, або чітке формулювання



Рис. 98. Метод фокальних об'єктів

кінцевого результату: «Що потрібно зробити?», «Що має виконувати цей об'єкт?» тощо (наприклад, конструкція лавки: вона має бути такою, щоб її було зручно переносити, не докладаючи значних зусиль одній людині, не зменшуючи при цьому габаритних розмірів виробу).

3. Вибір 3–4 випадкових об'єктів-аналогів (вибирають, як правило, на-
вмання зі словника, каталогу, технічного журналу тощо, наприклад: кіно,
змія, каса, полюс, машина).

4. Складання списків ознак (властивостей) випадкових об'єктів (на-
приклад, машина: саморухома, швидка, блискуча тощо).

5. Генерування ідей шляхом приєднання до фокального об'єкта ознак
випадкових об'єктів.

Наприклад, лавка може бути звуковою, якщо в конструкції спроекту-
вати місце для радіоприймача чи магнітофона, а якщо приєднати до цьо-
го фокального об'єкта ознаку «саморухома», може з'явитися оригінальна
ідея пересувної лавки (рис. 99).



Рис. 99. Рухома лавка

6. Оцінка отриманих ідей відповідно до визначених завдань або запла-
нованого кінцевого результату і відбір найкорисніших шляхом аналізу
можливих варіантів конструкцій.

Щоб навчитись обирати з одержаних поєднань найоптимальніший ва-
ріант, виконайте наведену нижче вправу.



ВПРАВА ДЛЯ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ

Кожна річ або речовина корисна для людини, тобто має *позитивні властивості*. І навпаки, кожна річ або речовина мають *недоліки*, тобто *негативні властивості*.

Наприклад, за допомогою ручки для письма можна записувати
у зошит власні думки чи виконати домашнє завдання – це позитивна



характеристика. Корпус ручки може виходити з ладу, паста у наповнювачі ручки витікає – це негативна характеристика.

Інший приклад. Коли під час приготування страв використовують цибулю – це чудова приправа (позитивна характеристика). Але цибуля залишає неприємний стійкий запах на руках (негативна характеристика).

Послідовність виконання робіт

1. Знайдіть позитивні та негативні характеристики для таких об'єктів: *компас, рюкзак, мобільний телефон, гудзик, ножиці, голка, маркер, пилочка для лобзика.*
2. Запропонуйте ідеї для вдосконалення.
3. Складіть власний список речей для визначення у них позитивних і негативних характеристик.



Практична робота УДОСКОНАЛЕННЯ ВИРОБУ МЕТОДОМ ФОКАЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Удоскональ полицку для книжок або інший об'єкт для проектування, використовуючи послідовність застосування методу фокальних об'єктів. Для зручності скористайся таблицею.

Таблиця

Фокальний об'єкт (полічка для книжок)			
Випадковий об'єкт № 1 кіно	Випадковий об'єкт № 2 _____	Випадковий об'єкт № 3 _____	Випадковий об'єкт № 4 _____
Властивості випадкового об'єкта: <ul style="list-style-type: none">• звукове,• об'ємне,• яскраве тощо			



Рис. 100. Удосконалення велосипеда



1. У чому суть методу фокальних об'єктів?
2. Розкрий послідовність застосування методу фокальних об'єктів.
3. У чому відмінність між методами комбінування і фокальних об'єктів?
4. Ти маєш зігнутий у вигляді напівциліндра шматок оргскла. Як зробити з нього зручну підставку для компакт-дисків? Зроби замальовку своєї конструкції.
5. Колись велосипед був дерев'яним: дерев'яні колеса, осі, рама, сидіння. А потім винайшли ланцюгову передачу, ручні гальма, педалі тощо (рис. 100).

Вдосконалення велосипеда триває й сьогодні.

Що можна ще вдосконалити у велосипеді? Запропонуй кілька варіантів удосконалень, використовуючи метод фокальних об'єктів.



Розв'яжи конструкторські задачі

1. Заготовки скочуються вниз по лотку. Як удосконалити конструкцію, щоб, виходячи з лотка, деталь займала положення, що зображено на рис. 1?

2. Запропонуй пристосування, яке б за один оберт вала 1 зводило догори стимень 2 тричі (рис. 2).

Ось відповідь до цієї задачі (рис. 3). Уважно вивчи графічне зображення і поясни, чому стержень 2 при одному оберті кулачка 1 буде тричі підніматися.

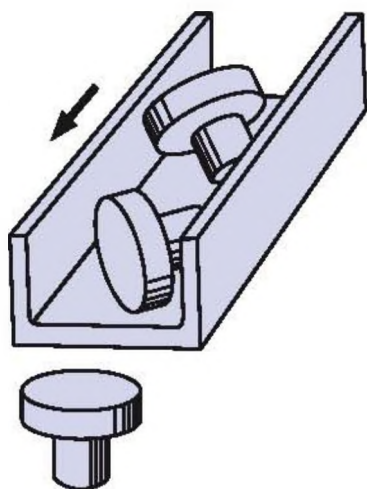


Рис. 1

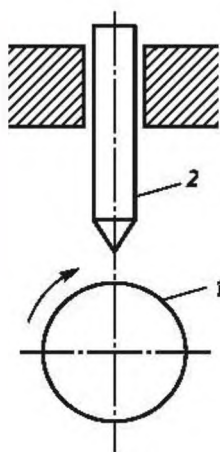


Рис. 2

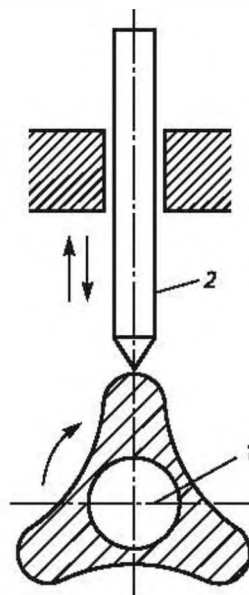


Рис. 3

3. Як закріпити деталь (головку) 1 на валик 2 таким чином, щоб вона вільно оберталась, але не спадала з валика (рис. 4)?

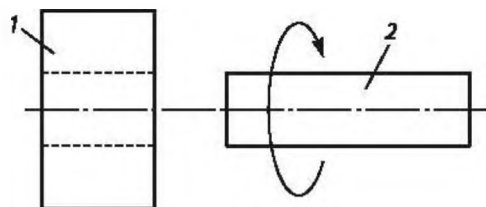


Рис. 4

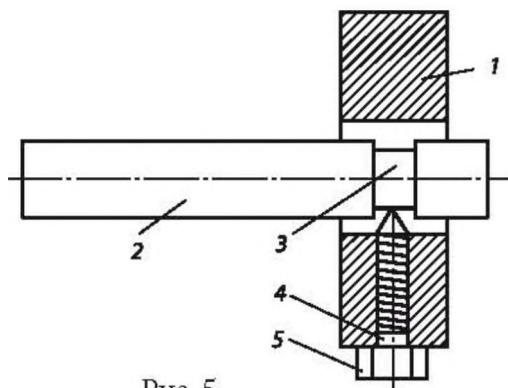


Рис. 5

На рис. 5 зображено один з можливих варіантів розв'язання задачі 3. Порівняй його із зображенням на рис. 4 та поясни нанесені позначення і принцип дії запропонованого розв'язання: чому головка 1 залишиться рухомою і водночас буде закріпленою на валику 2?

Запропонуй власний варіант розв'язання задачі.

4. По лотку з деяким постійним інтервалом котяться кульки (див. рис. 6). Необхідно запропонувати схему конструкції, яка б дозволяла автоматично спрямовувати кульки по чергово у три канали – спочатку кулька має потрапити у крайній лівий канал, потім у другий і, нарешті, у третій.

На рис. 7 показано розв'язок цієї конструкторської задачі. Уважно розглянь схему наведеної конструкції і поясни принцип дії механізму. Чи потрапить четверта кулька знову у крайній лівий канал? Відповідь поясни. Де можна застосувати такий сортувальний механізм? Придумай пристрій або гру з цим механізмом.

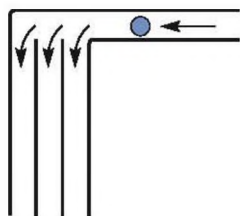


Рис. 6

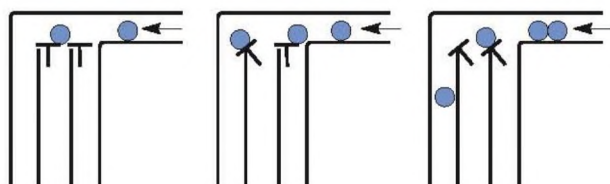


Рис. 7



Розділ 4

ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

§ 11. Основи технології малярних робіт

Сім кольорів веселки та різні їх відтінки наповнюють наше життя барвами. У поєднанні вони створюють неймовірну композицію, яка впливає на емоційний стан людини, поліпшує настрій, надихає на творчість.

Для того щоб правильно дібрати кольорову гаму виробу, насамперед потрібно хоча б приблизно уявити, що саме ти хочеш бачити, призначення виробу і, безумовно, знати значення тих кольорів, які тобі подобаються, та правила їх вдалого поєднання з іншими кольорами.



Теплі кольори (жовтий, червоний, жовтогарячий) створюють відчуття сонячного освітлення, життєрадісності, тож ними фарбують приміщення, що виходять вікнами на північ. Навпаки, зелений, блакитний і синій кольори створюють відчуття прохолоди. Ними користуються, коли фарбують приміщення, що звернені вікнами на південь або ж у яких підвищена температура повітря. Кольори можуть створювати враження віддаленості або наближеності поверхні, змінювати сприйняття висоти приміщення, його площі, а тому з їх допомогою можна доповнювати архітектурні задуми.



Пригадай...

- Які інструменти використовують під час ремонту квартири?
- Які ти знаєш інструменти для фарбування?
- Які види фарб тобі відомі?

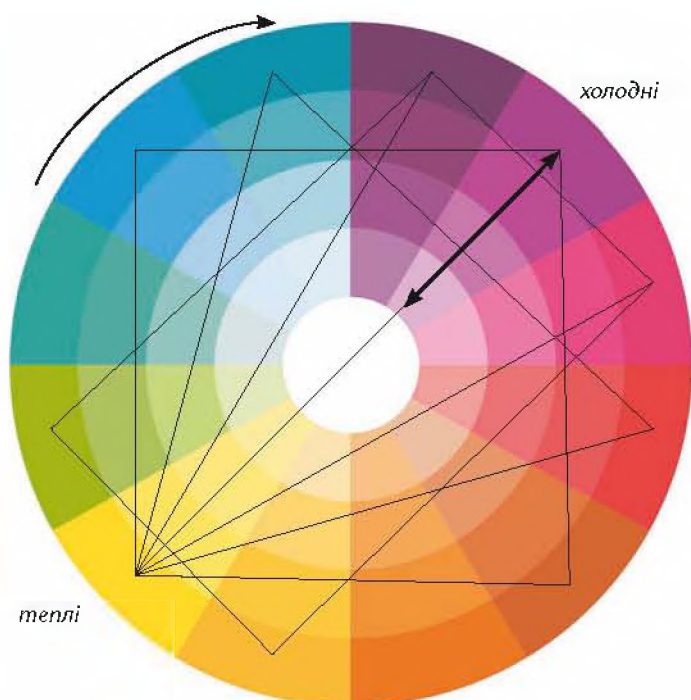


Рис. 101. Гармонійне поєднання кольорів

Дібрати гармонійне поєднання кольорів допоможе кольорове коло. Втім, не варто покладатись тільки на схему. Адже, як стверджував Леонардо да Вінчі, «якщо ти у своїй творчості керуватимешся самими лише рекомендаціями, то нічого не досягнеш».

Що таке малярні роботи



Малярні роботи (від нім. *Malern* – живописець, художник; маляр) – це складний технологічний процес, який передбачає виконання багатьох операцій із використанням різних фарбувальних сумішей, матеріалів, механізмів, інструментів і пристроїв.

Малярні роботи мають виконуватися з точним дотриманням послідовності операцій і технологічних перерв між ними – для просихання або затвердіння покриття.

Малярні роботи класифікують відповідно до їхніх визначальних ознак, таких як якість покриття, місце та умови виконання тощо.



Класифікація малярних робіт

За якістю покриття	Прості Поліпшені Високоякісні
За складністю технології	Малярні Альфрейні Монументально-декоративні
За умовами виконання робіт	Внутрішні Зовнішні
За видом поверхні, що фарбується	Деревина Бетон Штукатурка Цегла Метал
За властивостями фактури	Гладкі Шорсткі Глянцеві Матові Текстурні



Рис. 102. Промислове порошкове фарбування забезпечує не тільки декоративне, а й міцне захисне покриття

Які існують види матеріалів для малярних робіт

Для виконання малярних робіт застосовують матеріали, вибір яких залежить від виду фарбування.

Матеріали для малярних робіт

Сполучні	Для водних сумішей Для неводних сумішей Емульсії
Пігменти та наповнювачі	Пігменти Металеві порошки Наповнювачі
Фарби та лаки	Водорозчинні (клейові, мінеральні) Олійні та емалеві Лаки
Допоміжні	Розчинники і розріджувачі Шпаклівки і ґрунтовки Допоміжні матеріали

Сполучні матеріали призначені для зчеплення між собою частинок пігменту й утворення тонкої барвистої плівки, що міцно тримається на поверхні, яка фарбується.

Пігменти – це спеціальні фарбувальні порошки, нерозчинні у воді й олії. За способом отримання пігменти поділяють на природні та штучні, а за походженням – на мінеральні й органічні.

Наповнювачі здешевлюють малярні суміші і надають їм кращої адгезії (зчеплення) з основою, а також поліпшують міцність і вогнестійкість.

Фарби – це загальна назва матеріалів для фарбування.

Лаки – це прозорі розчини природних або синтетичних плівкоутворювачів.

Ґрунтовки використовують для того, щоб недоліки поверхні не деформували покриття, а фарба краще трималася на поверхні: ґрунтовка покращує зчеплення поверхні з нанесеним на неї шаром фарби; поліпшує накладання і поглинання фарб, шпаклівок, шпалерного клею, за рахунок чого підвищується якість обробки.

Шпаклівки призначені для вирівнювання поверхні, що фарбується.

Порівняльна характеристика фарб

Вид фарби	Де застосовується	Переваги	Недоліки
<i>Мінеральні</i>	Обробка кам'яних, бетонних і штукатурених стін, для фарбування басейнів, колодязів тощо	Добре витримують вплив вологи і зміну температур. Екологічно чисті	Покриття проводиться лише за плюсової температури повітря
<i>Клейові</i>	Обробляють штукатурені, бетонні та дерев'яні поверхні, причому казеїнові придатні як для зовнішніх, так і для внутрішніх робіт	Покриття з них не перешкоджає повітрообміну, через них легко випаровується волога, яка може утворюватися на стінах або на стелі	Низька вологостійкість і нездатність протистояти атмосферним впливам, швидке руйнування на відкритому повітрі
<i>Емалеві</i> <i>Олійні</i>	Використовують для високоякісної обробки. Є серед них придатні як для зовнішніх, так і для внутрішніх робіт, а також призначені тільки для внутрішніх робіт	Прості у застосуванні, дешеві, утворюють щільну водонепроникну плівку, стійку до вологи та хімії	Токсичність, довготривалий період сушіння: олійних (до 3 діб), емалевих (до 24 год), специфічний запах

Які є малярні інструменти

Для виконання малярних робіт використовують різні інструменти залежно від типу фарбованої поверхні.

Пензлики використовують для нанесення рідких сумішей на горизонтальні й вертикальні поверхні.

Ручні малярні пензлики (ручники) – це невеликі щіточки, як правило, з дерев'яною ручкою. Пензлики з клейовим кріпленням пучка призначені для робіт з олійними фарбами. Пензлем із металевим кріпленням пучка можна працювати



пензлики-ручники



макловиця



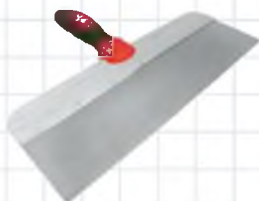
фільончастий пензлик



флейцевий пензлик



радіаторний пензлик



малярський шпатель

практично з будь-яким малярним складом. Макловиці призначені для виконання малярних робіт на великих площах. Фільончасті пензлики призначені тільки для фарбування важкодоступних місць, виведення тонких ліній або витягування вузьких смуг. Флейцеві малярські пензлі призначені в основному для фінішної обробки, тобто для розгладжування слідів від ручника. Операція ця називається «флейцювання», звідси й назва пензля. Його можна застосовувати і під час фарбування поверхні, якщо потрібно, щоб вона була якісна, глянцева. Радіаторні пензлі зігнуті під певним кутом і призначені для важкодоступних місць, наприклад таких, як внутрішній бік радіаторів опалення.

Шпателі. Вдалий вибір шпателя – запорука якісно виконаної роботи, а робіт, де використовується шпатель, безліч: вирівнювання поверхні стін і стелі, видалення старих шпалер і побілки, укладання кахлів та інші види малярних робіт.

За допомогою малярного шпателя штукатурять та шпаклюють стіни і стелі. Пластикові шпателі створені для розгладження шпалер на обклеюваній поверхні, тому їх ще називають шпалерні.

Скребок призначений для того, щоб видаляти шпалери і фарбу зі стін. Гумовий – для затирання швів, подряпин і прим'ятин. Зубчастий – для рівномірного нанесення клейової суміші. Саме наявність зубчиків на шпателі забезпечує рівномірне нанесення клею. Кутовий – призначений для вирівнювання зовнішніх і внутрішніх кутів.

Валики. У роботі набагато практичніше замість пензликів використовувати валики, особливо коли поверхня широка. Втім, валиками можна не тільки фарбувати, а й наносити ґрунтовку на стіни та стелі. Валики поділяються за-



лежно від призначення на віконні, кутові або універсальні; за способом кріплення – каркасні, клейові, змінні; за матеріалом, з якого виготовлені – на поролонові, хутряні, голчасті та фактурні. Для зручного використання валика застосовують спеціальний піддон або валик із резервуаром для фарби.



гумовий шпатель



шпатель-скребок



зубчастий шпатель



пластиковий шпатель



кутовий шпатель



міні-валик



універсальний валик

Існує також багато приладів, які спрощують і прискорюють виконання малярних робіт. Це:

фарбопульт (ручні й електромеханічні) – призначені для фарбування клейовими, водними та вапняними сумішами під час виконання невеликих обсягів робіт;

фарборозпилювачі – призначені для нанесення клейових і олійних сумішей, шпаклівки та виконання альфрейних робіт;

фарбонагнітальні бачки – пересувні компресори у вигляді невеликих наливних бачків, що прикріплюються до корпусу пістолета-фарборозпилювача під час виконання альфрейних робіт;

фарбувальні пневматичні агрегати – призначені для фарбування олійною фарбою радіаторів, труб, дверей, вікон, стін, стель та інших об'ємних поверхонь.

Як слід доглядати за малярними інструментами



Для тривалого використання щіток, пензликів і фарб необхідно дотримуватися правил їх експлуатації.

- Завершуючи роботу, посудини з фарбами чи лаками треба щільно закривати.
- Не можна залишати щітку після роботи на повітрі – після застигання фарби на ворсі її буде складно відмити.
- Завершивши роботу, щітки і пензлики мють розчинником, потім – мильним розчином; якщо найближчим часом потрібно буде продовжити роботу, то тримають у посудинах з водою.

У якій послідовності виконують малярні роботи

1. Підготовчий етап:

- підбирають матеріали та інструменти для роботи, а також засоби безпеки;
- закривають усі поверхні, які не підлягають фарбуванню (згодяться клейкі стрічки, якими можна закріпити папір або плівку);
- готують поверхні до фарбування – вони мають бути чистими й сухими, без пилу, жиру, залишків будівельних сумішей;
- виконують шпаклювальні, шліфувальні та ґрунтувальні роботи для усунення дефектів та вирівнювання поверхні;
- готують інструменти. Пензлик потрібно пром'яти між пальцями і продути. Перед використанням опустити в теплу воду до набухання. Щоб пензликом було добре працювати, його потрібно вмочити у фарбу і зробити кілька мазків по грубій фактурній поверхні, наприклад цеглі.



2. Основний етап:

- одягають захисний одяг та дотримуються правил безпечної праці;
- фарбу наносять рівномірно, спочатку рухами в одному напрямку, а потім перпендикулярно до нього, доки вся поверхня не буде рівно пофарбована. Останні рухи пензлем на горизонтальних поверхнях виконують уздовж їх довших сторін, на вертикальних – згори вниз, а якщо зафарбовуються дерев'яні поверхні, то в напрямку річних шарів деревини. Великі площі фарбування розділяють на кілька менших, обмежених швами або планками;
- під час фарбування вертикальних поверхонь фарбу ретельно розтушовують, щоб вона не стікала і не утворювала затікання. Фарба стікає через деякий час після її нанесення, тому не потрібно брати надто рідку суміш або наносити її товстим шаром; під час фарбування розпилюванням лакофарбові матеріали всіх видів наносять швидко і рівномірно.



Яких правил слід дотримуватися, виконуючи внутрішні малярні роботи

- Під час фарбування поверхонь лакофарбовими матеріалами, що містять леткі розчинники, слід працювати у марлевій пов'язці, змоченій у воді, чи в респіраторі, а завершивши роботу – відчиняти вікна.
- Застосовуючи олійні й емалеві фарби, що утворюють під час висихання отруйні леткі пари, в зоні робіт забороняється палити і користуватися відкритим вогнем!
- У приміщеннях, пофарбованих олійними й емалевими фарбами, не можна перебувати понад дві години.
- Посуд із розчинниками для лаків і фарб не можна залишати відкритим.
- Забруднені олійними або емалевими фарбами обличчя і руки слід вимити теплою водою, милом або спеціальним кремом; не потрібно змивати фарби розчинниками, бо це може викликати захворювання шкіри.



1. Які ти знаєш інструменти, необхідні для виконання малярних робіт? Яке їх призначення?
2. Які матеріали використовують для малярних робіт?
3. Як готують поверхню до виконання малярних робіт?
4. Для чого призначена ґрунтовка?
5. Назви правила експлуатації малярних інструментів.
6. Яких правил безпеки слід дотримуватися, виконуючи малярні роботи?
7. Під час фарбування штахетної огорожі постійно доводиться нахилитись до фарби, щоб умочити пензлик у відро з фарбою. Це незручно – втомлюється спина, знижується якість роботи. Як влаштувати на штахетнику просту вішалку для відра з фарбою, якщо ти маєш лише три дерев'яних планки, цвяхи і молоток?
8. Під час фарбування стіни щіткою фарба стікає на руку, створюючи незручності. Запропонуй просте вирішення цієї проблеми, використовуючи речі, які можна зазвичай знайти вдома. Чи можна зробити так, щоб не лише захистити руку, а й ще раз використати фарбу, що стікає?



§12. Технологія кріплення настінних предметів

У кожній оселі є предмети, які потребують кріплення на стіну: освітлювальні прилади, дзеркала, картини, полиці, настінні шафи тощо. І їх треба надійно прикріплювати до стіни. Якщо поверхня, на яку кріплять виріб, дерев'яна, то це зробити легко, якщо ж вона цегляна чи бетонна – знадобляться неабиякі знання й уміння.

З допомогою чого кріпляться настінні предмети

Щоб закріпити предмет на стіні, використовують цвяхи, гачки, шурупи, саморізи, дерев'яні шканти, дюбелі, анкери.

Шуруп – кріпильний виріб у вигляді стрижня з головкою і спеціальною зовнішньою різьбою, яка утворює внутрішню різьбу в отворі предмета, з яким з'єднується. У головці зроблений проріз (шліц) під викрутку. Шуруп вкручується у попередньо підготовлений отвір і використовується



Пригадай...

- Які предмети зазвичай кріплять на стінах кімнат?
- Від чого, на твою думку, залежить спосіб кріплення настінних предметів?
- З яких матеріалів роблять стіни у житлових будинках?
- Що називають електричним струмом?



Рис. 103. Шурупи

- Саморіз має гостріший кінець, ніж шуруп.
- Висота і крок різьблення в саморіза вищі, ніж у шурупа.
- Саморізи виготовляються із твердих марок сталі, а шурупи з м'яких.



Перший дюбель зробив у 1910 році англієць Джон Джозеф Ролінгс. Дюбель складався з конопляного шпагату і клею.

У 1958 році німецький інженер Артур Фішер винайшов нейлонові гільзи під розпирне різьбове кріплення.

здебільшого для кріплення на дерев'яних або пластмасових основах.

Саморізи можна застосовувати без попереднього свердління отворів.



Рис. 104. Саморіз

Стрижень шурупа може складатися із двох частин: різьблення (ближче до кінця) і гладка частина (ближче до головки). Діаметр гладкої частини такий самий, як і в різьблення, тому матеріал, у який вкручується шуруп, має бути досить м'яким, щоб гладка частина змогла ввійти. Стрижень саморіза так само може мати гладку й різьблену частину й повністю різьблену. Гладка частина саморіза має менший діаметр, ніж різьблена.

Дюбель (нім. Dübel – шпонка, шкант, вставний шип) – кріпильний виріб, який спільно з іншим кріпильним виробом закріплюється в основі й утримує яку-небудь конструкцію (рис. 105).

У дюбель вкручується, вклеюється або вбивається інший кріпильний елемент, наприклад шуруп.

У дюбеля розрізняють дві основні частини: нерозпірну, що не бере участі у кріпленні, і розпірну (робочу), що змінює свої розміри – розширюється – при утворенні з'єднання. Також дюбель може мати манжету – облямівку навколо отвору, щоб він не провалився в отвір основи.

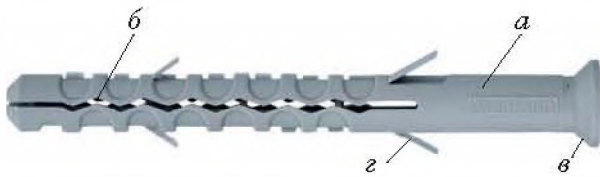


Рис. 105. Дюбель: а – нерозпірна частина, б – розпірна частина; в – манжета; г – вусики



Рис. 106. Пластиковий дюбель з шурупом



Рис. 107. Дюбель «метелик» для гіпсокартону

Анкер (нім. *Anker* – якір) – кріпильний виріб, який різними способами закріплюється в основі й утримує яку-небудь конструкцію (рис. 108). Виготовляється з металевих сплавів.

Анкер, на відміну від дюбеля, як правило, є комбінованим самостійним кріпильним елементом: він закріплюється в основі й водночас утримує конструкцію. В анкері також розрізняють дві основні частини: нерозпірну і розпірну, і він теж може мати манжету. Принцип дії анкерів: мірою вкручування спеціальний кріпильний елемент розширює виріб. Завдяки цьому анкер щільно фіксується в стіні.



Чим більше навантаження, тим товщим і довшим має бути дюбель. Чим м'якший матеріал основи, тим довший дюбель. Шурупи мають відповідати дюбелям, а після вкручування виступати зі стіни на 2–3 мм. Чим більше насічок і чим дюбелі рельєфніші – тим краще.

Якщо шуруп закороткий чи затонкий, то дюбель не буде триматися в стіні, а якщо затовстий, він може розірвати дюбель.



Рис. 108. Анкерний болт

Якщо у дерев'яний дюбель забивається гачок, його треба забивати перпендикулярно до поверхні стіни, притримуючи плоскогубцями, поки він не увійде в стіну на необхідну глибину.



Рис. 109. Дерев'яний дюбель (шкант)



Рис. 110. Шлямбур

Коли пластмасові дюбелі ще не були поширені, у домашніх умовах використовували *дерев'яні дюбелі (шканти)*. Діаметр шканта має бути на 1–2 мм більшим від діаметра отвору (дерев'яний дюбель м'якший за стіну, і, якщо він трохи більший, то зайде в отвір дуже щільно), а довжина дорівнює глибині отвору. Шкант не має виступати зі стіни.

Які інструменти та пристосування використовують для отримання отворів

Для кріплення шурупа з дюбелем (чи анкера) у цегляній або бетонній стіні потрібно зробити отвір – з допомогою шлямбура, пробійника або ж сучасних інструментів – дреля чи перфоратора.

Шлямбур – ручний інструмент, який використовується для пробивання отворів у цегляній або бетонній стіні (рис. 110).

Спочатку точно розмічають місця майбутніх отворів (перетином прямих ліній). Інструмент встановлюють перпендикулярно до стіни. Перші удари молотком по шлямбурі мають бути слабкими, щоб інструмент заглибився в стіну. Після кожного удару шлямбур обертають навколо своєї осі на невеликий кут для того, щоб отвір пробивався рівномірно. Потім удари мають бути сильнішими.

Ударний дриль, або перфоратор. Для висвердлювання отворів у бетонних стінах знадобляться спеціальні свердла з наконечниками з високоміцних сплавів. Їх використовують у такому режимі, коли свердло робить не тільки обертальні, а й ударно-поступальні рухи.

У цегляній стіні можна просвердлити отвір звичайним свердлом і звичайним дрилем. Для

Рис. 111. Дриль-перфоратор



охолодження свердла варто підготувати невелику ємність з водою. Місце висвердлювання отвору попередньо розмічається, а потім поверхню стіни необхідно накернити, тобто зробити заглиблення в стіні, щоб свердло не зрушувалося при засвердлюванні. Як керн можна використовувати цвях.

Свердла. Є свердла для дерева, металу, бетону із градацією діаметрів. Використовувати ці свердла слід тільки за призначенням.

Також при кріпленні настінних предметів використовують *шуруповерт*. Шуруповертом працювати зручніше й швидше, ніж викруткою. А для того щоб предмет був закріплений рівно, необхідний *будівельний рівень*. Професіонали користуються лазерними рівнями, які не тільки точніші, а й зручніші в роботі.

Як не потрапити в електричний дріт

Перед тим, як забивати великий гак, скобу або робити отвір у стіні, потрібно з'ясувати, чи не проходить тут електричний дріт. Працювати слід дуже обережно: якщо натрапили на перешкоду або змінився звук удару, негайно припиняйте вибивання отвору.

Електричний дріт, через який тече струм, створює навколо себе магнітне поле, яке фіксують спеціальні пристрої.



Рис. 112. Сигналізатор прихованої провідки E121 «Дятел». З його допомогою можна виявити електричні кабелі під штукатуркою завтовшки 5–7 см



Рис. 113. Детектор Mastech. Цей прилад визначає не тільки електричний дріт, а й металеву арматуру, що також може стати перешкодою для свердління



У процесі роботи потрібно намагатися якнайменше пошкодити тримальну конструкцію і штукатурку. Варто уникати «мокрих» процесів, тобто застосування розчинів, промивання вибитих отворів тощо.

Електричний дріт зазвичай іде вертикально від коробки або вимикача, а від розетки може відходити й горизонтально. Однак цілком певним у цьому бути не можна, тому що іноді він проходить і навскоси.

Як вибрати спосіб кріплення залежно від маси предмета

Вибираючи спосіб кріплення, враховують масу предмета, який треба прикріпити, матеріал опорної конструкції та призначення предмета.

Кріплення легких предметів. Легкі предмети, наприклад картини, підвішують до спеціальних гачків. Їх забивають у штукатурку під кутом. Гачок найкраще буде триматися у шві між цеглинами. Спочатку потрібно за допомогою тонкого цвяха знайти шов, пересуваючи цвях знизу вгору, щоб ушкоджену ним штукатурку можна було закрити предметом, який вішають на стіну. Якщо гачок або скоба нещільно вставлені в отвір, то потрібно відщепити від дерев'яного бруска тонку скіпку, обмазати її гіпсом і вбити молотком в отвір із гачком.

Кріплення важких предметів. Якщо треба прикріпити до стіни важкий предмет, який пізніше, можливо, доведеться знімати, то в стіні попередньо роблять отвір (величина залежить від ваги предмета), у який вбивають дюбель чи анкер.

Кріплення до тонкої перегородки. При кріпленні важкого предмета до тонкої перегородки, наприклад вішалки, настіної шафи або умивальника, гак пропускають через всю товщину перегородки й на звороті закріплюють гайкою, яку маскують, щоб вона не псувала зовнішнього вигляду.



Як вибрати спосіб кріплення залежно від виду стіни

Спосіб кріплення залежить від матеріалу, з якого зроблено стіну.

Дерев'яні стіни. У дерев'яну стіну забивають цвяхи чи вкручують шуруп або саморіз.

Цегляні стіни. Предмети на цегляній стіні кріплять з допомогою дюбелів і шурупів або дюбелів і саморізів.

Бетонні стіни. Важкі предмети до бетонної стіни кріплять за допомогою анкерів або дюбелів.

Стіни з пустотілих керамічних блоків. Існує спеціальний вид кріплення для таких блоків – хімічний анкер. Порядок встановлення хімічного анкера в керамічні пустотілі блоки такий:

- висвердлюється отвір у блоці звичайним свердлом у безвідбійному режимі;
- встановлюється гільза хімічного анкера (можна підбити його молотком, але обережно);
- за допомогою пістолета через дюбель вводиться клей з картриджа;
- в отвір дюбеля вгвинчується монтажний шуруп або болт;
- дюбель хімічного анкера має багато поперечних прорізів, через які клей виходить за його межі під час загвинчування анкерного болта. Завдяки більшій площі зіткнення кріплення з основою й рівномірним розподілом навантажень хімічний анкер витримує значні навантаження.

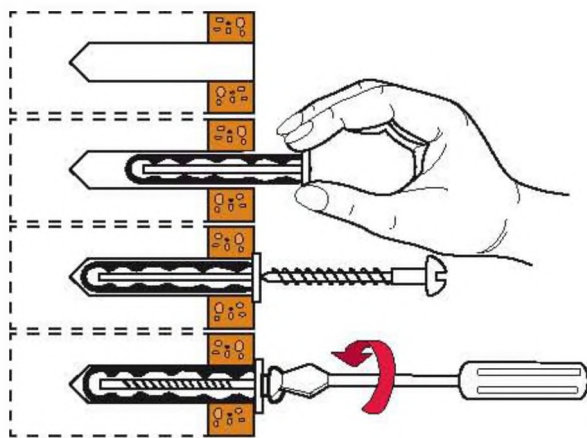


Рис. 114. Кріплення дюбеля

Професія дизайнер-декоратор інтер'єру

Дизайнер-декоратор інтер'єру – це спеціаліст із художнього оформлення та оздоблення інтер'єру приміщень. Він створює інтер'єр на певне замовлення, але водночас виявляє свою творчу індивідуальність. Дизайнер-декоратор має знати стилі оформлення інтер'єру, вимоги до підбору елементів декору, види і вимоги до освітлення приміщення. Ця професія – творча й захоплива. Адже дизайнер-декоратор робить наше життя красивішим! Крім нестандартного творчого мислення, розвинутої просторової уяви, образної зорової пам'яті, дизайнер-декоратор має бути уважним, акуратним, відповідальним, вміти йти на компроміси і знаходити підхід до людей.

Яка послідовність кріплення предметів до стіни

1. Розмічання місця отворів.
2. Виконання отвору.
3. Очищення отвору від піску, залишків бетону чи цегли (спеціальним йоржиком чи пиłosосом).
4. Забивання дюбеля, у який з допомогою викрутки чи шуруповерта вкручують шуруп, або анкера.

Якщо потрібно прикріпити предмет до стіни, обклеєної шпалерами, спочатку на шпалерах роблять хрестоподібний надріз, кути надрізу загинають, потім вибивають чи висвердлюють отвір, вставляють відповідний кріпильний виріб і приклеюють кути шпалери на попереднє місце.

Якщо потрібно повісити карниз для штор, місце отворів розмічають, відміряючи відстань від стелі.



Яких правил безпечної праці слід дотримуватися при кріпленні настінних предметів

1. Працювати пробійником, шлямбуром чи дрилем слід тільки в рукавицях.
2. Користуватися можна тільки справним інструментом.
3. Якщо отвір у стіні потрібно пробити на великій висоті від підлоги, треба стати на табурет чи драбину, переконавшись у їхній стійкості й надійності.
4. Перед виконанням отвору для кріплення треба перевірити, чи на цьому місці не проходить електричний дріт.



1. Від чого залежить спосіб кріплення настінних предметів?
2. Які кріпильні вироби використовуються для настінного кріплення?
3. Які інструменти та пристосування використовують для отримання отворів?
4. Яка послідовність кріплення настінних предметів?
5. Яких правил безпечної праці слід дотримуватися при кріпленні настінних предметів?
6. Поясніть технологію кріплення:
 - а) вішака на дерев'яній стіні;
 - б) фотографії в рамці на цегляній стіні;
 - в) книжкової полиці на цегляній стіні;
 - г) кухонної шафи на бетонній стіні;
 - д) кондиціонера на бетонній стіні.



Практична робота
СКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТКИ
КРІПЛЕННЯ НАСТІННИХ ПРЕДМЕТІВ

1. Пригадайте, для чого потрібна технологічна картка, що вона має містити.
2. Складіть технологічну картку кріплення одного з предметів, наведених у завданні 6.



ВИКОНАЙ З ДОРОСЛИМИ

Чому гвинт літає?

Гвинт, обертаючись, лопатями вгвинчується в повітря й відкидає його назад (у бік, протилежний польоту). Повітря, яке відкидається, створює реактивну тягу, що штовхає гвинт уперед. Сила тяги залежить від розміру, форми й кута нахилу лопатей і зростає зі збільшенням частоти обертання гвинта.

1. Виготовлення моделі повітряного гвинта

Спробуй разом з дорослими виготовити найпростішу літаючу модель – повітряний гвинт. Модель складається із власне гвинта і пристрою для його запуску (котушка та ручка).

Матеріали та інструменти: деревина м'яких порід, олівець, лінійка, кутник, ніж, надфіль, наждачний папір, молоток, кусачки, цвяхи, дріль з набором свердел, мотузка.

Послідовність виконання роботи

I. Виготовлення гвинта (див. кресленик)

З м'якої породи деревини (липа, вільха) витеши прямокутний брусок відповідно до розмірів, указаних на кресленні, з припусками на обробку. На широкому боці проведи дві взаємно перпендикулярні осьові лінії. Познач точку їх перетину. Зверху наклади шаблон гвинта і обведи олівцем. Ножом зріж ділянки бруска, що виходять за межі лінії розмітки.

Виготов лопаті гвинта. Гвинт має бути легким і симетричним. Чим він легший, тим краще літа-



тиме. Спочатку ножем виконай чорнову обробку лопатей, потім надфілем зменш їх товщину, водночас надаючи їм потрібної форми, м'якших ліній. Потім оброби форми лопатей грубозернистим наждачним папером.

Як перевірити, чи мають лопаті однакову вагу? У точці перетину осьових ліній роблять вузький отвір, у який встромляють тонку голку чи дріт. Голку (дріт) кладуть горизонтально на край столу, притиснувши один край. Гвинт трохи розкручують, а коли він припинить обертатися, важча лопать опиниться знизу. Поміть її олівцем і стеши зайву деревину. Якщо лопаті мають однакову вагу, вони після обертання зупиняться у горизонтальному положенні.

II. Виготовлення пристрою для запуску – обертального механізму

Ручку зроби із циліндричної заготовки (або візьми ручку від старого напилка).

По боках верхнього отвору котушки вбий два маленьких цвяхи і кусачками відкуси їх головки (це будуть штифти для гвинта). До котушки прикріпи маленьким цвяхом тонку міцну мотузку завдовжки 700–800 мм. До другого кінця мотузки причеми фіксатор. Це може бути коротка дерев'яна паличка.

III. Збирання

Прибий цвяхом котушку до ручки так, щоб вона вільно на ньому оберталася. Головка цвяха не має виступати над котушкою.

У центрі гвинта зроби два отвори з таким розрахунком, щоб у них вільно ввійшли два цвяхи, вбиті в котушку. Намотай мотузку на котушку. Надінь гвинт на штифти.

IV. Результат

Тримайчись за ручку однією рукою, іншою різко смикни за мотузку. Обертаючись, котушка приведе в рух гвинт. Гвинт зіскочить з котушки і полетить вгору.



2. Виготовлення іграшкового літачка

Виготов із допомогою дорослих іграшкового літачка. Для цієї іграшки бажано використовувати деревину різних порід: наприклад, крила і колеса можна зробити з тонкої букової дощечки, а гвинт – з берези. Для корпусу також підійде фанера. Зверни увагу, що ширина прорізів на деталях шаблону – 7 мм, оскільки пропонується товщина деталей – 7 мм. Якщо твоя заготовка матиме іншу товщину, потрібно буде відповідно змінити розміри прорізів.

Матеріали та інструменти: деревина, олівець, лінійка, верстак, рубанок, кутник, рейсмус, ножівка, ніж, надфіль, наждачний папір, викрутка, шурупи.

Послідовність виконання роботи

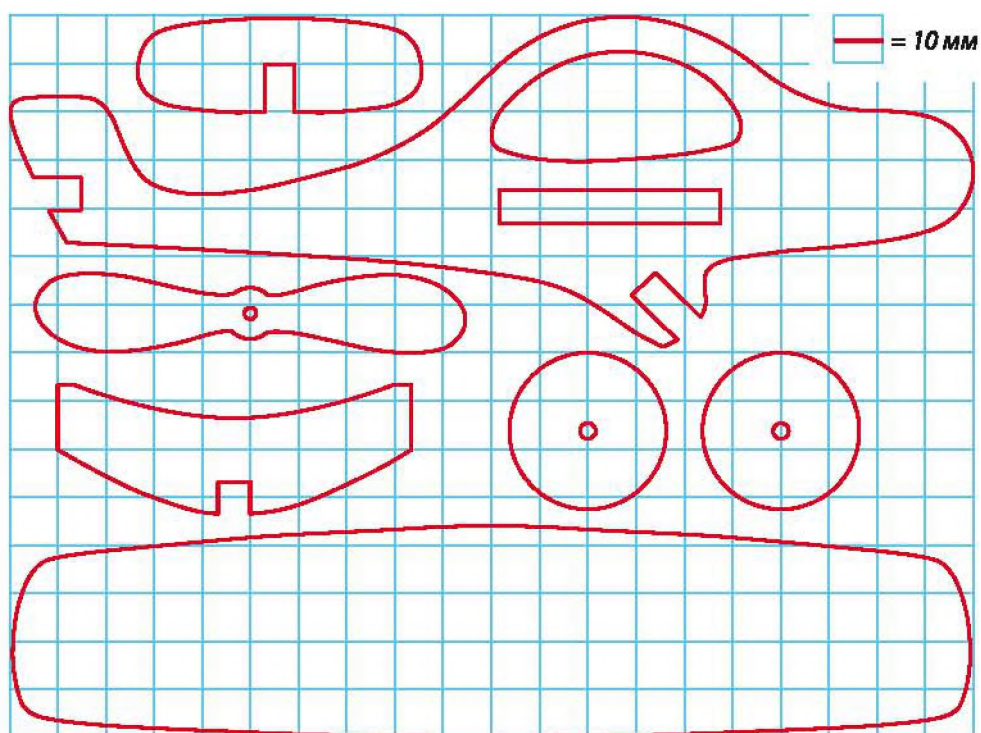
1. Підготуй заготовку ($7 \times 150 \times 200$ мм) (див. технологічні картки № 4, 5). Якщо виріб виготовлятиметься з різних порід деревини, то підготуй потрібну кількість заготовок відповідних розмірів.
2. Розміть деталі за шаблонами.
3. Випиляй деталі по лініях розмітки, зачисти торці і крайки.

Гвинт може бути плоским, а можеш зробити його відповідно до інструкції «Виготовлення моделі повітряного гвинта».

4. Перевір відповідність ширини прорізів деталям і відкоригуй її у разі потреби.
5. З'єднай деталі за допомогою клею, прикрути колеса і гвинт.
6. Готовий виріб полакуй або розфарбуй.



Шаблони



Товщина всіх деталей 7 мм



3. Виготовлення підставки для гарячого посуду

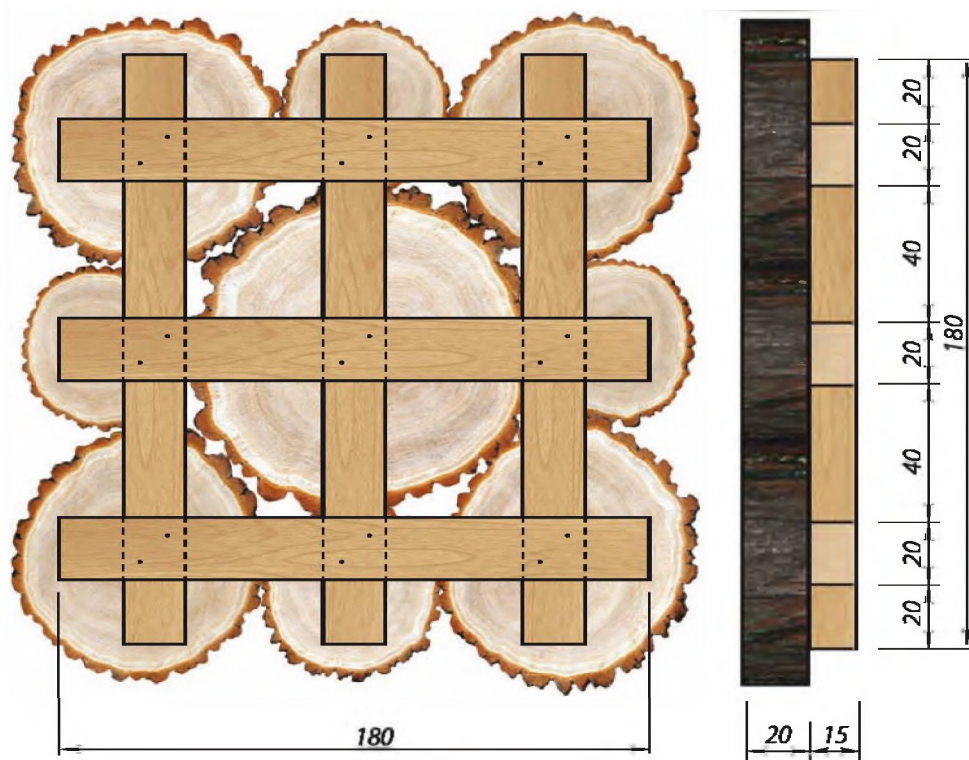
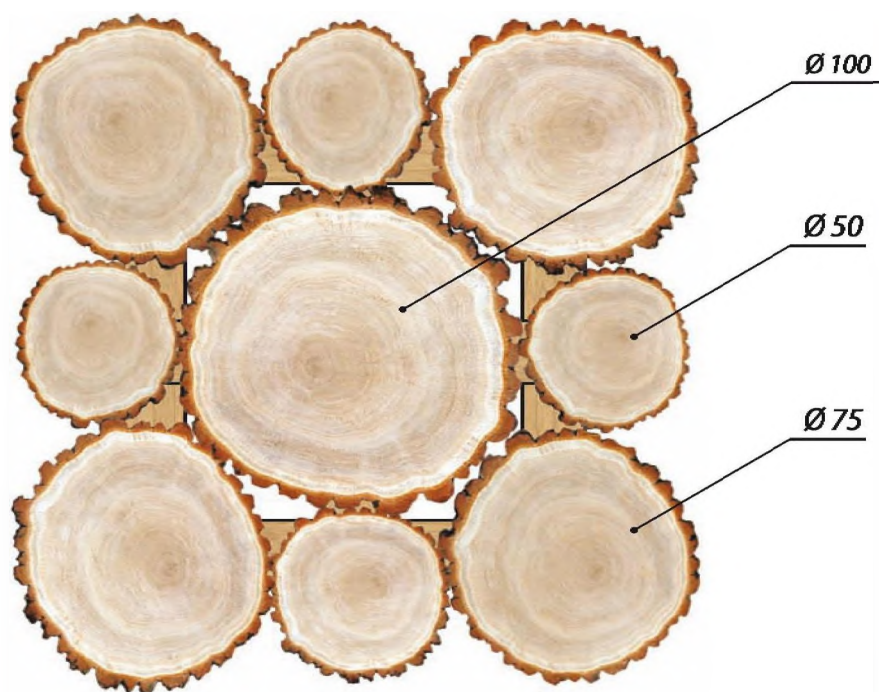
Деревина – це матеріал, який погано проводить тепло, тому її часто використовують для захисту поверхні столу від гарячого посуду. Для цього можна виготовити підставку.

Матеріали та інструменти: брусок $1080 \times 20 \times 15$ мм, заготовка у вигляді сучка або тонкого стовбура серцевини деревини: ялівцю, вишні, тису та ін.; лінійка, кутник, рейсмус, ножівка, стамеска завширшки 8 мм, стусло, шліфувальна колодка, киянка, чотири струбцини.

Послідовність виконання роботи

1. Розріж брусок на шість частин завдовжки 180 мм кожна.
2. З'єднай ці частини бруска так, щоб утворився вузол у вигляді решітки. З'єднання вузлів може бути найпростішим – впівдерева тощо (див. § 7).
3. Відпилай у стуслі від заготовки сучка (або стовбура із серцевиною) дев'ять відрізків завтовжки 20 мм (на рис. – орієнтовні радіуси). Стовбур неправильної форми краще розпилювати під прямим кутом, круглий – під кутом $70^\circ \dots 80^\circ$ до осі заготовки. Щоб відрізки були однакової товщини, можна виготовити шаблон із тонкої прямої гілочки правильної форми.
4. Забий у центри перетину брусків решітки маленькі цвяшки і відкуси кусачками їх голівки на висоті 2–3 мм.
5. Встанови відрізки на одержані вістря решітки, як показано на рис., і познач знизу місця дотику.
6. Позначені вістря місця змасти клеєм і притисни відрізки до решітки за допомогою притискних плит і струбцин.
7. Після того як клей повністю висохне, відшліфуй поверхню підставки шліфувальною колодкою. Потім виріб треба один раз вкрити лаком – усю площину тонким шаром.

Поміркуй, як можна змінити конструкцію підставки.





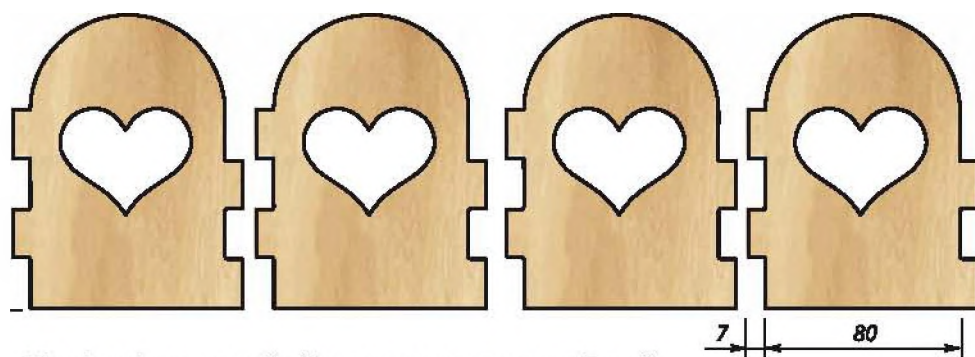
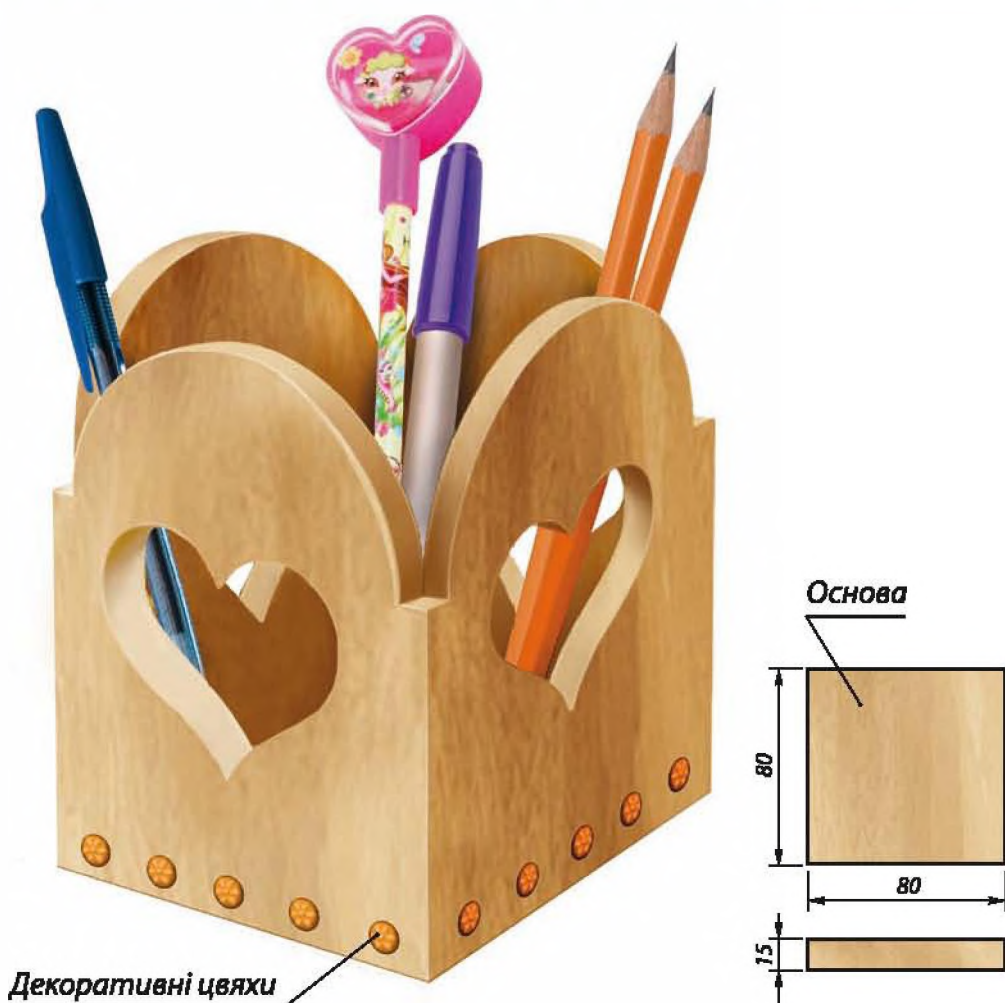
4. Виготовлення підставки для олівців і ручок

Цю підставку для олівців і ручок можна виготовити з відходів деревини (основу) і фанери (стінки).

Матеріали та інструменти: деревина, фанера, верстак, рубанок, кутник, олівець, лінійка, рейсмус, ножівка, стусло, рубанок, лобзик, випилювальний станок, наждачний папір, декоративні цвяхи, молоток.

Послідовність виконання роботи

1. Підготуй заготовку з деревини для основи з урахуванням припусків на обробку (див. технологічні картки № 4, 5).
2. Розміть і випиляй основу виробу.
3. Підготуй заготовку з фанери для бічних стінок з урахуванням припусків на обробку.
4. Розміть заготовку за шаблонами і випиляй.
5. Випиляй отвори на бічних стінках.
6. Зачисть торці і крайки бічних стінок, відшліфуй пласті і крайки основи.
7. З'єднай деталі за допомогою клею.
8. Готовий виріб полакуй або розфарбуй.
9. Забий декоративні цвяхи.

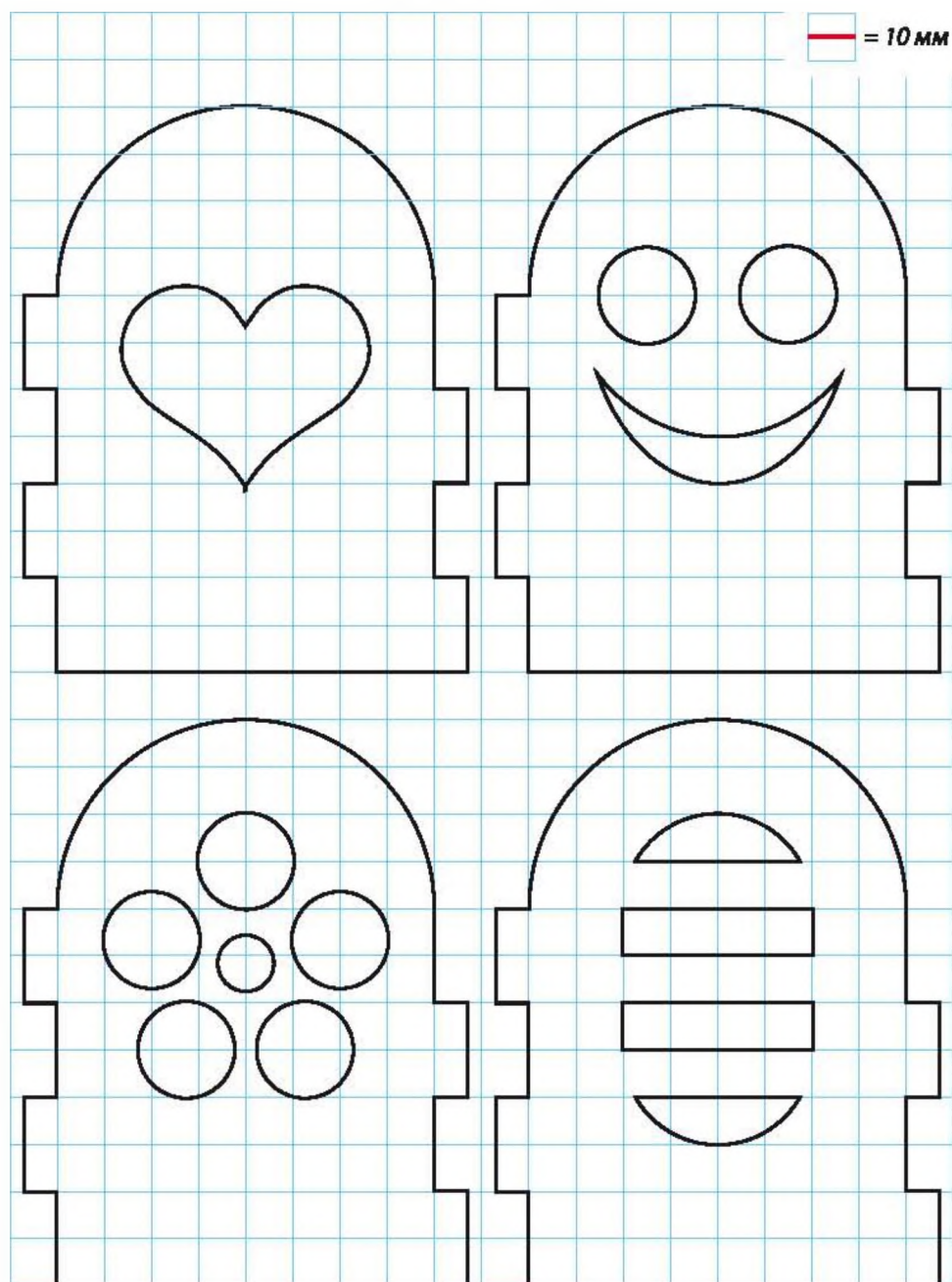


Бічні стінки виробу (фанера завтовшки 7 мм)

Конфігурацію малюнка на бічних стінках можна змінювати



Шаблоны



Товщина деталей 7 мм

5. Виготовлення підставки і брелоків для ключів для всієї родини

Цю підставку і брелоки можна виготовляти усією родиною. У результаті всі члени сім'ї отримають брелоки, зроблені у єдиному стилі, а підставка прикрасить вашу оселю.

Цей виріб легше виготовити з фанери. Втім, якщо ти навчився добре працювати з деревиною, спробуй зробити підставку і брелоки з деревини – це важче, але так буде набагато красивіше.

Матеріали та інструменти: фанера, лобзик, дріль, наждачний папір, олівець, лінійка, клей ПВА.

Послідовність виконання роботи

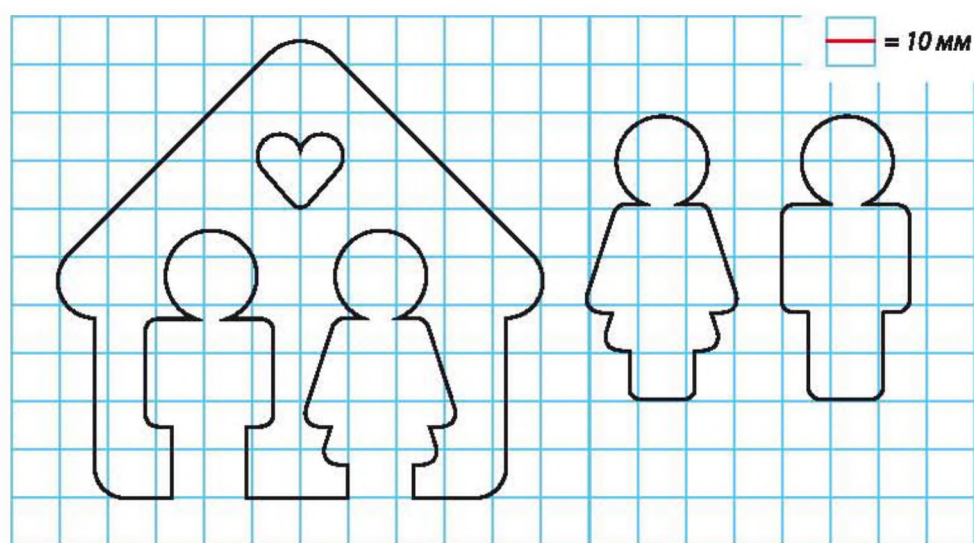
1. Візьми два листи фанери і збий їх. На верхньому намалюй будиночок і фігурки – можеш скористатися шаблоном. Або ж кожен член сім'ї може намалювати фігурку для себе.
2. Лобзиком випиляй будиночок. Відокрем другий шар фанери і випиляй у ньому фігурки людей. Зверни увагу, що низ фігурки має трохи виступати за контури будиночка. Це зроблено для того, щоб було зручніше вішати і знімати ключі.
3. Зачисть наждачним папером крайки фігурок і будиночка. Пофарбуй або полакуй їх.
4. Верхню частину будиночка приклей до нижньої. Зверху просвердли маленький отвір для кріплення на стіну.
5. Внизу кожної фігурки також просвердли отвір, щоб причепити ключі.

Кріплення виробу до стіни

Пригадай технологію кріплення настінних предметів. Дізнайся, з чого зроблені стіни у твоїй квартирі, і вибери відповідний спосіб кріплення.



Шаблони



6. Виготовлення іграшкового трактора

Ти вже маєш певні навички обробки деревини, зокрема й виготовлення дерев'яних іграшок. Однак це завдання складніше за попередні: ти маєш сам чи з допомогою дорослих зробити ескіз (креслення) деталей майбутнього виробу.

Матеріали та інструменти: деревина, олівець, лінійка, верстак, рубанок, кутник, рейсмус, ножівка, стусло, наждачний папір, викрутка, шурупи.

Послідовність виконання роботи

1. Уважно розглянь запропоновані зображення трактора.
2. Визнач, зі скількох деталей складається трактор. Виконай ескіз.
3. Накресли деталі трактора, зазначивши їхні розміри.
4. Поміркуй, у якій послідовності ти виготовлятимеш іграшку, як з'єднаєш її частини.
5. Підготуй заготовки потрібних розмірів, виконай розмітку.
6. Випиляй деталі по лініях розмітки, зачисти торці і крайки.
7. З'єднай деталі виробу.
8. Покрий виріб лаком або пофарбуй.



7. Виготовлення брелока

Українське мистецтво художньої обробки деревини бере свої витoki у мистецтві давніх слов'ян, що жили по берегах Росі, Дніпра, Південного Бугу. Майстерно оброблена деревина здатна уповні передати дух сивої давнини, пов'язати вікову традицію з сучасністю й одночасно надати виробу особистісної неповторності. Відчуй себе продовжувачем українських традицій – виготов брелок з деревини. Цей виріб також може слугувати оригінальною прикрасою, декоративним аксесуаром для портфеля, ранця, сумки.

Матеріали та інструменти: деревина, олівець, лінійка, лобзик, дріль з набором свердел, різець по дереву, наждачний папір, лак або віск.

Послідовність виконання роботи

1. Підготуй заготовку для майбутнього художнього брелока – тоненьку (1–2 мм) березову дощечку.
2. М'яким олівцем намалюй форму аксесуара (можна попередньо виготовити шаблон).
3. Випиляй розмічену форму лобзиком.
4. Оброби брелок різцем по дереву.
5. Висвердли отвір для кільця чи шнурка.
6. Зачисть виріб наждачним папером, покрій лаком (можна натерти виріб восковою свічкою і відполірувати м'якою вовняною ганчіркою).

При обробці особливу увагу потрібно звертати на чудовий рисунок, притаманний деревині, – текстуру – та використовувати її для втілення власного художнього задуму.



Література

1. Антонович Є. А. Декоративно-прикладне мистецтво : навч. посіб. / Є. А. Антонович, Р. В. Захарчук-Чугай, М. Є. Станкевич. – Львів : Світ, 1993. – 272 с.
2. Вовчишин О. І. Технічні кросворди та тести на уроках трудового навчання. Збірник завдань / О. І. Вовчишин. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2007. – 104 с.
3. Денисенко Л. І. Азбука домашнього господарювання: навч. посіб. з трудового навчання для учнів 5–9 класів / Л. І. Денисенко. – Київ : А.С.К., 2002. – 232 с.
4. Мадзігон В. М. Трудове навчання : Технічні види праці : підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. М. Мадзігон, Г. А. Кондратюк та ін. – Київ : Педагогічна думка, 2005. – 112 с.
5. Терещук Б. М. Трудове навчання : Тематична атестація. Завдання для контролю рівня навчальних досягнень учнів 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б. М. Терещук, В. І. Туташинський. – Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2003. – 128 с.
6. Терещук І. Об'єкти праці для вивчення технології обробки деревини в 7–9 класах / І. Терещук // Трудова підготовка в закладах освіти : наук.-метод. журн. – 2011. – № 10. – С. 2–5.
7. Мадзігон В. М. Трудове навчання : навч. посіб. для 6 кл. серед. шк. / В. М. Мадзігон, Г. Є. Левченко, А. І. Воловиченко та ін. – Київ : Радянська школа, 1990. – 191 с.
8. Терещук Б. М. Трудове навчання. Технічні види праці : підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Б. М. Терещук, В. І. Туташинський, В. К. Загорний. – Київ : Генеза, 2007. – 240 с.
9. Мадзігон В. М. Трудове навчання : 6 кл. : підручник для загальноосвіт. навч. закл. / В. М. Мадзігон, Г. А. Кондратюк, Г. Є. Шевченко та ін. – Київ : Ірпінь : ВТФ «Перун», 2006. – 192 с.

Зміст

ВСТУП	3
Розділ 1. ОСНОВИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА	
§ 1. Види конструкційних матеріалів. Деревина	5
§ 2. Властивості деревини. Вибір матеріалу для виготовлення виробу	11
Розділ 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІЗ ДЕРЕВИНИ	
§ 3. Елементи графічної грамоти	18
§ 4. Технологія розмічання заготовки	24
§ 5. Технологія пиляння деревини	34
§ 6. Технологія стругання деревини	43
§ 7. Технологія розмічання і виготовлення шипового з'єднання	57
§ 8. Технологія оздоблення виробів із деревини	68
Розділ 3. ОСНОВИ ТЕХНІКИ, ТЕХНОЛОГІЙ І ПРОЕКТУВАННЯ	
§ 9. Сучасні методи обробки деревини	82
§ 10. Методи проектування. Метод фокальних об'єктів	90
Розділ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	
§ 11. Основи технології малярних робіт	99
§ 12. Технологія кріплення настінних предметів	109
ВИКОНАЙ З ДОРΟΣЛИМИ	118
ЛІТЕРАТУРА	134

Навчальне видання

Андрій Іванович ТЕРЕЩУК
Олег Борисович АВРАМЕНКО

ТРУДОВЕ НАВЧАННЯ (для хлопців)

Підручник для 7 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України

Видано за рахунок державних коштів. Продаж заборонено.

Відповідальна за випуск О. О. Бородіна

Підп. до друку 02.10.2015. Формат 70х100/16. Папір офсетний.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 10,965. Обл.-вид. арк. 14,25.
Наклад 24 820 пр. Зам.

Видавництво «Літера ЛТД».
Україна, 03680, м. Київ, вул. Нестерова, 3, оф. 508.
Тел. для довідок: (044) 456-40-21.
Свідоцтво про реєстрацію № 923 від 22.05.2002 р.

Віддруковано в ТОВ «Фактор-Друк».
61030, м. Харків, вул. Саратовська, 51, тел. (057) 717-51-85.